Natural History Museum Library
000233028

# SOCIÉTÉ
# GÉOLOGIQUE
## DE FRANCE.

205.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BOURGOGNE ET MARTINET,
IMPRIMEURS DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, RUE JACOB, 30.

# Bulletin

DE LA

# SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

*Tome neuvième.*

**1837 A 1838.**

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 26.

1838.

GEOLOGICAL DEPARTMENT

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY BRANCH

# SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
## DE FRANCE.

## SÉANCES ORDINAIRES A PARIS.

*Séance du* 6 *novembre* 1837.

PRÉSIDENCE DE M. ROBERTON, vice-président.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Rev. Mac Enery, de Torquay (Devon), présenté par MM. de Blainville et Brochant de Villiers.

Lareveillère Lepeaux, à Paris, présenté par MM. Desnoyers et Constant Prevost.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg :

1° La 3e livraison du tome II de la partie des sciences naturelles ; 6e série de ses *Mémoires*. In-4°, p. 101 à 235. Pétersbourg, 1836.

2° Recueil des actes de la séance publique tenue le 30 décembre 1836. In-4°, 117. pages, Pétersbourg, 1837.

De la part de l'Académie royale des sciences de Berlin :

1° Ses *Mémoires* pour l'année 1835. In-4°, 1232 pages, 21 planches.

2° *Bericht uber die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen*, etc. (Comptes rendus des séances de l'Académie royale des sciences de Berlin) de janvier 1836 au 29 juin 1837.

De la part de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles :

1° Le tome X de ses *nouveaux Mémoires*. In-4°, 17 mémoires formant 498 pages, avec 14 pl. Bruxelles, 1837.

2° Le *Bulletin* de ses séances, n°s 5, 7, 8, pour 1837. Le tome I, années 1832-1834, et les n° 9 et 11 pour l'année 1836.

De la part de M. le Directeur général des ponts et chaussées et des mines, l'ouvrage intitulé :

*Etude des gîtes houillers et métallifères du Bocage vendéen, faite en* 1834 *et* 1835 *par* Henri Fournel. In-4°, 200 pages, avec un atlas de 12 pl., Paris, 1836.

De la part de M. Porphyre Jacquemont : les livraisons 13 et 14 du *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont, *pendant les années* 1828 à 1832.

De la part de MM. Huot et Roret : le premier volume du *Nouveau cours élémentaire de géologie*, par M. J.-J.-N. Huot. In-8°, 771 pages, 12 pl., Paris, 1837, Roret. Ouvrage faisant partie des suites à Buffon.

De la part de M. A. Quételet, son *Mémoire sur les variations diurne et annuelle de la température terrestre à différentes profondeurs, d'après les observations faites à l'observatoire de Bruxelles*. In-4°, 80 pages, 3 pl., Bruxelles, 1837.

De la part de M. l'abbé Poullet, la thèse qu'il a soutenue pour le grade de docteur, à la faculté des sciences de Paris, en juillet 1837, intitulée : *Des fossiles et de leur signification*. In-4°, 30 pages, Paris, 1837.

De la part de M. Nodot, conservateur du Muséum d'histoire naturelle de Dijon, son *Rapport à M. le maire de Talant, sur la possibilité d'avoir une source abondante au pied du monticule où est située cette commune*. In-4°, 11 pages, 1 pl., Dijon.

De la part de M. l'abbé Canéto, la *Description d'une dent molaire de Dinotherium, découverte à Labastide d'Armagnac (département du Gers)*. In-8°, 15 pages, 1 pl., Paris, 1837.

De la part de M. H. Nyst, fils, les deux ouvrages suivants dont il est l'auteur : 1° *Recherches sur les coquilles fossiles*

*de Housselt et de Kleyn-Spawen* (*province du Limbourg*). In-8°, 40 pages, 4 pl., Gand, 1836.

2° *Notice sur une nouvelle espèce de moule trouvée à Anvers.* In-8°, 4 pages, 1 pl.

De la part de MM. Girardin et Morin, leur *Rapport adressé à M. le préfet de la Seine-Inférieure, sur une nouvelle source d'eau minérale, découverte à Forges-les-Eaux, par le docteur Cisseville.* In-8°, 45 pages, Rouen, 1836.

De la part de M. Danhauser, une *Notice sur la découverte du zinc sulfuré dans le calcaire du Jura.* In-8°, 4 pages. Cette notice est accompagnée d'un échantillon de calcaire contenant de la blende.

De la part de M. Boucher de Perthes, président de la Société royale d'émulation d'Abbeville, son discours intitulé : *Du courage, de la bravoure, du courage civil.* In-8°, 75 p., Abbeville, 1837.

De la part de M. Guérin Méneville, une *Note sur la pyrale de la vigne et sur les moyens de préserver les vignobles de ses ravages,* lue à l'Institut dans la séance du 18 septembre.

De la part de M. Ch. Lyell, son *Address delivered at the anniversary meeting of the geological Society of London, on the 17th February,* 1837. (Discours prononcé dans la séance annuelle de la Société géologique de Londres, le 17 février 1837). In-8°, 50 pages, Londres, 1837.

De la part de M. B. Silliman : *Miscellaneous observations made during a tour in May* 1835, *to the Falls of the Cuyahoga, near lake Erie.* (Observations faites pendant un voyage aux chutes du Cuyahoga, près du lac Erié, en mai 1835.) In-8°, 84 pages, extrait du Journal américain des sciences et des arts.

De la part de M. Glocker, de Breslau, le V^e cahier de son *Mineralogische Iahreshefte* (annuaire minéralogique) pour 1835. In-8°, 410 pages, Nuremberg, 1837.

De la part du baron V. Mortillaro, son discours : *Su la vita e su le opere dell' abbate Domenico Scina.* (Sur la vie et les ouvrages de l'abbé Dominique Scina.) In-8°, 59 pages, Palerme, 1837.

Les *Annales des mines*. Tome XI, IIe et IIIe livraisons de 1837. 2 volumes in-8o, pages de 165 à 731, 8 pl., 1837.

*Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille*. Année 1834. In-8o, 698 pages, 8 pl., Lille, 1835. Année 1836. In-8o, 487 pages, 14 pl., Lille, 1837.

*Bulletin de la Société industrielle d'Angers*, nos 3 et 4, huitième année.

*Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube;* no 61, premier trimestre, 1837.

*Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*. Tome VIII, livraisons 5 et 6. Tome IX, 1re livraison.

*Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure;* nos 30 et 31, avril et juillet 1837.

*Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*, nos 49 et 50.

*Bulletin de la Société de géographie*. IIe série, nos 42, 43 et 44.

*Bulletin des concours, recueil des questions proposées pour sujets de prix, par les divers corps savants de la France et de l'étranger*, publié et offert à la Société par M. Eugène Cassin, no 1.

*Proceedings of the geological Society of London*, volume II, no 50, 1837.

*The american Journal of science and arts*, dirigé par Benjamin Silliman. Volume XXXI, no 2, janvier 1837. — Volume XXXII, no 1. Avril 1837.

*Neues Jahrbuch fur Mineralogie, Geognosie, etc.* (Nouvelles annales de minéralogie, de géognosie, de géologie et de paléontologie) par MM. de Léonhard et Bronn. Année 1837, II et IIIe cahiers.

*Correspondenzblatt des kœniglich Wurtemberg ischen Landwirthschaflichen Vereins*. (Feuilles de correspondance de la Société royale d'agriculture du Wurtemberg). Tome IIe, cahiers 1, 2 et 3, 1837.

*Landwirthschaflichen Zeitung fur Kurhessen*. (Journal

d'agriculture pour la Hesse.) IV^e trimestre de 1835. — I^er et II^e trimestres de 1837.

*Giornale di scienze, lettere e arti per la Sicilia*. (Journal des sciences, des lettres et des arts pour la Sicile.) N^os 174, 175, 776 et 177.

*Continuazione degli atti dell' I. e R. Accademia economico-agraria dei georgofili di Firenze.* (Continuation des actes de l'académie des Géorgophiles de Florence). Volume 15, II^e cahier.

*Mémorial encyclopédique*, du n° 78 au n° 81.

L'*Institut*, n^os 215 à 220.

*The Mining journal*, n^os 95 à 115.

*The Athenæum*, n^os 504 à 523.

*Catalogue des collections géologiques et minéralogiques de Corse.*

*Programme des questions proposées pour le concours de* 1838, *par l'Académie royale de Bruxelles.*

Quatre numéros de l'*Europe industrielle, journal des intérêts positifs.*

La Société reçoit en outre :

De la part de M. Buckland.

1° Un tableau en deux feuilles coloriées, ayant pour titre : *Ideal section of a portion of the earth's crust, intended to shew the order of deposition of the stratified rocks, with their relations to the unstratified rocks. Composed by Thomas Webster. F. G. S.* (Coupe théorique d'une portion de la croûte du globe, pour montrer l'ordre dans lequel se sont déposés les terrains de sédiments, et leurs relations avec les roches non stratifiées.)

2° Une gravure représentant *A coprolitic vision*, dessinée et gravée par M. de Labèche.

De la part de M. Walferdin, le portrait lithographié de Robert Paul de Lamanon, naturaliste.

De la part de M. Vander Maelen, le *Specimen d'une carte topographique de la Belgique en* 25 *feuilles, d'après le cadastre, construite à l'échelle de* 1/80,000 *par P. Gérard, et publiée par Ph. Vander Maelen.*

Enfin la Société reçoit de M. Édouard Richard, son agent, une collection de 300 échantillons, comprenant :

1° Des fossiles recueillis à Is-sur-Tille (Côte-d'Or), dans une couche de minerai de fer oolitique, dépendant de l'*Oxford clay*, et dans les couches de l'étage qui le recouvre.

2° Des coquilles fossiles du lias et du terrain jurassique du département de la Haute-Marne, avec deux vertèbres de saurien, des marnes qui recouvrent l'oolite inférieure à Bourmont; des échantillons de baryte sulfatée radiée, et du lignite trouvés dans ces mêmes marnes.

3° Des empreintes végétales du grès bigarré de Deuilly (Vosges).

4° Des empreintes de végétaux et de coquilles du grès inférieur du lias, de Lamarche (Vosges), parmi lesquelles M. Ad. Brongniart pense qu'il se trouve des fragments d'une nouvelle espèce de fougère.

5° Enfin des roches et des fossiles des environs de Paris.

M. Rivière prend occasion de l'offre faite par M. le Directeur général des ponts-et-chaussées et des mines, de l'ouvrage de M. Fournel sur la Vendée, pour rappeler les travaux antérieurs de MM. de Cessac et Manès et plus récemment de M. Lemercier et de lui-même sur cette partie de la France, travaux dont M. Fournel a eu connaissance et dont il a dû profiter pour rédiger la partie géologique de son ouvrage. M. Rivière ajoute que le nom de M. Deshayes se trouve cité à tort dans ce même ouvrage puisque M. Deshayes, comme il le confirme lui-même, n'a déterminé aucun des fossiles qui y sont mentionnés.

M. Boubée fait remarquer que la géologie proprement dite n'est qu'une partie très secondaire de la publication de M. Fournel, qui est particulièrement consacrée au gisement et à l'exploitation des mines du Bocage vendéen.

Le Secrétaire donne ensuite lecture, 1° d'une lettre de M. Chaubard qui signale quelques contradictions dans des passages du Bulletin relatifs à la division des terrains tertiaires; mais après avoir entendu M. Deshayes et le Secrétaire qui avait vérifié les passages indiqués, la Société pense qu'il n'y a pas lieu à rectification.

2° Des observations suivantes adressées par M. Deluc de Genève.

« M. Constant Prevost, dans un article (1) sur la nouvelle île volcanique qui parut en 1831 près des côtes méridionales de la Sicile, combat l'hypothèse des soulèvements imaginée pour expliquer les montagnes volcaniques tronquées avec une vaste cavité au milieu. M. Charles Lyell a aussi réfuté cette hypothèse, et a donné la véritable explication de ces vastes amphithéâtres volcaniques.

» Le but de cette communication est de montrer qu'il y a long-temps que la même explication a été donnée par Deluc, dans ses *Lettres sur l'histoire de la terre et de l'homme*, publiées en 1779, tome IV, p. 199 à 201. Ce physicien géologue la donne à l'occasion du lac de Loch, situé près de Nieder-Munich. Ce lac occupe l'intérieur d'un ancien volcan écroulé. Voici comment Deluc s'exprime :

« Toutes les fois que l'on voit au haut des volcans une grande » enceinte, à bords fort élevés, formée de laves ou d'autres » couches qui se trouvent rompues dans l'intérieur, ce n'est plus » leur cratère (si du moins on veut donner un sens déterminé à » ce mot), ce sont les restes d'un cône qui s'est enfoncé par » dedans. La voûte sur laquelle il reposait, émincée par les » explosions en même temps qu'elle a été chargée de plus en plus » des matières qui s'accumulaient sur elle, a enfin cédé; et tout » ce qu'elle supportait s'est écroulé dans l'intérieur. Si une telle » catastrophe arrive tandis que le volcan brûle encore, le courant » de vapeurs et de matières fondues, qui se porte toujours dans » l'ouverture, se maintient un passage au travers des décombres; » un nouveau cône se forme sur la section de l'ancien, ayant un » cratère, qui s'élève toujours à mesure que le cône s'élève.

» Tel est le phénomène des volcans actuels, où les grandes » enceintes qui environnent les nouveaux cônes ne peuvent pas » être appelées *anciens cratères*, puisque ce ne sont que les rebords » des fractures des cônes originels;..... je leur donnerai le nom » de *couronnes volcaniques*. C'est donc une couronne volcanique » que l'enceinte du lac de Loch : elle a plus de deux lieues de » tour par le sommet des montagnes, qui marque la circonférence » de la section de l'ancien cône. C'est un immense cône tronqué,

(1) Inséré dans le Bulletin de la Société géologique de France, tome VIII, 1836-37.

» dont la base ne peut être déterminée, parce qu'elle se confond » dans celles de quantité d'autres montagnes de même genre. »

» On peut citer, comme un autre exemple, la *Caldera* de l'île de Palma, l'une des Canaries; c'est un cône tronqué, dont la partie la plus élevée s'est écroulée et s'est engloutie dans l'intérieur; sa grande profondeur et son grand diamètre prouvent suffisamment son origine. Aucune nouvelle éruption ne s'est fait jour du fond de la Caldera.

» Le pic de Ténériffe nous fournira un autre exemple. Ce pic, du côté oriental, est entouré d'une couronne, comme le serait une tour de fossés et de murs. On arrive au pied du Piton en passant au travers d'un passage étroit nommé *el Portillo*. Là on voit ces rochers déployés en un demi-cercle, qui entoure avec une régularité frappante le puissant cône du côté sud jusqu'au côté ouest. Les rochers du demi-cercle ou cirque sont perpendiculaires et par couches : ce sont les restes d'un ancien cône qui s'est écroulé dans l'intérieur, après quoi le Piton s'est formé par de nouvelles éruptions. »

M. Roberton met sous les yeux de la Société un Acarus produit pendant les expériences électriques de M. Cross et dans les circonstances qui ont été indiquées précédemment. (Tome VIII, page 335.)

Le secrétaire lit ensuite les procès-verbaux des séances que la Société a tenues dans sa réunion extraordinaire à Alençon, au mois de septembre dernier.

M. Charles d'Orbigny communique les observations suivantes :

Dans une course géologique, faite il y a trois mois aux environs de Fontainebleau, j'ai constaté, près de Montereau, l'existence de quinze grandes carrières de calcaire pisolitique.

Ce calcaire, devenant extrêmement dur vers sa partie inférieure, n'est exploité que jusqu'à une profondeur de 10 à 12 pieds; mais il paraît avoir une puissance bien plus considérable. Il renferme quelques petits nodules de fer hydroxidé, ainsi que des fossiles qui y sont en général assez rares; néanmoins quelques minutes m'ont suffi pour y trouver plusieurs espèces de coquilles et de polypiers tertiaires

absolument semblables à celles des couches analogues de Meudon; savoir : *Lucina contorta, Lucina grata, Corbis lamellosa, Lima*, nouvelle espèce très commune dans tous les divers gîtes de ce terrain, *Turritella imbricataria, Cerithium, Turbinolia elliptica*, etc. Il contient en outre un assez grand nombre de corps cylindroïdes terminés par une partie renflée, ayant quelque analogie avec les Alcyons.

Au-dessus de ce calcaire est une couche de sable de l'argile plastique, ayant un à deux mètres d'épaisseur, et contenant quelques petits lits de silex; enfin, à la partie supérieure, on voit une assise de deux à trois pieds de puissance composée aussi de sable de l'argile plastique qui empâte des rognons corrodés de calcaire pisolitique.

Ce nouveau *terrain marin, contenant les mêmes fossiles que le calcaire grossier*, n'avait encore été cité que sur quelques points de la partie nord du bassin parisien; or il me paraît intéressant de le retrouver maintenant avec les mêmes caractères, tant minéralogiques que zoologiques, à l'extrémité sud du même bassin, c'est-à-dire à trente-trois lieues de Laversine près Beauvais, où l'on a observé pour la première fois un dépôt de ce calcaire. Il est d'autant plus curieux de le voir s'étendre jusque près de Montereau, et sans doute aussi dans toute cette extrémité sud du bassin parisien, que dans cette région, le terrain du calcaire grossier, si puissant aux environs de Paris, y est complétement remplacé par un travertin ou calcaire d'eau douce, et que jusqu'ici aucune couche importante de calcaire marin n'y avait été vue. Cela est une nouvelle preuve que ce terrain, loin d'être un dépôt accidentel, constitue au contraire évidemment une véritable formation paléothérienne qui s'étend non seulement sous tout le terrain d'argile plastique des environs de Paris, mais même probablement beaucoup au-delà.

Après cette communication, MM. Constant Prevost et Bertrand Geslin prennent successivement la parole pour appuyer les observations de M. d'Orbigny. M. Desnoyers rappelle qu'il a signalé dans le Cotentin une couche de calcaire grossier concrétionné qui paraît être dans une position

analogue à celle de Meudon. M. Deshayes fait remarquer que l'argile plastique n'étant plus aujourd'hui un horizon géognostique certain entre le terrain tertiaire et la craie, les observations de M. d'Orbigny en acquièrent plus d'importance; mais elles n'établissent point, comme quelques personnes semblent le croire, un passage réel entre le terrain secondaire et le terrain tertiaire. En effet, dit-il, à la montagne de Saint-Pierre, près Maestricht, où la partie supérieure de la formation crétacée est plus complète que partout ailleurs, on voit très bien les couches tertiaires de Kleyn-Spauwen, qui représentent les sables inférieurs du nord de la France, reposer sur la craie supérieure de la montagne de Saint-Pierre. Cette craie supérieure, qui recouvre elle-même la craie blanche, présente quelques espèces fossiles de cette dernière, mais aucune de celles que l'on rencontre dans la couche tertiaire.

M. Bertrand Geslin ajoute que dans le Véronais, à Castel-Gomberto, il y a des calcaires grossiers pisolitiques, renfermant de grandes Huîtres qui, prises d'abord pour des Gryphées, avaient fait rapporter ces couches à la craie; mais que pour lui ces calcaires sont les équivalents de celui de Meudon, étant de même recouverts par des argiles. A Ronca, les fossiles s'observent dans les couches supérieures, et vers le bas il y a aussi des calcaires concrétionnés reposant sur la *scaglia*.

M. Boubée pense que si le passage des terrains tertiaires à la craie ne se voit pas dans le N.-O. de l'Europe, il est très vraisemblable qu'il existe ailleurs, et qu'on pourrait le trouver dans le midi. Il cite à l'appui de son opinion les observations des géologues qui ont étudié les couches secondaires sur le versant des Pyrénées et qui n'ont point pu tracer une limite bien précise entre les couches supérieures du système crétacé et celles du sol tertiaire, la grande masse des bancs à Nummulites se trouvant à leur jonction, comme dans le nord, à la base du calcaire grossier.

M. Deshayes réplique que ses théories reposent sur des faits démontrés, tandis que les objections de M. Boubée pa-

raissent plutôt établies sur des suppositions que sur des observations directes.

M. de Verneuil demande si les fossiles du Cressemberg et les couches à Nummulites de l'Egypte, de la base du Caucase et de la Crimée, ne viendraient point à l'appui de l'opinion de M. Boubée sur le passage des deux systèmes.

M. Foulon signale avec M. Richard, sous le calcaire chlorité des collines entre Sèvres et Meudon, une couche de sable assez puissante et séparée du calcaire par un lit de cailloux roulés d'un demi-pied d'épaisseur.

MM. Prevost, de Verneuil et Charles d'Orbigny prennent successivement la parole sur ce sujet, et M. Bertrand Geslin ajoute qu'il a trouvé récemment avec M. de Verneuil une vertèbre cervicale, dans des sables analogues, aux environs de Guise-Lamotte.

M. de La Pylaie donne quelques détails sur la géographie ancienne de l'embouchure de la Loire, détails qui tendent à prouver qu'une partie du sol actuellement recouvert par des prairies serait due aux alluvions du fleuve; la Loire aurait ainsi réuni plusieurs îles préexistantes, tels que les lieux sur lesquels sont aujourd'hui les communes de Guérande et du Croizil. On trouve aussi dans les anciens auteurs que, il y a quatre ou cinq siècles, le bourg de Saly avait un port qui a disparu par la même cause. Dans les marais de Montoire, situés au nord de ces prairies, la tourbe est exploitée sur une profondeur peu considérable; mais l'étude des couches qui la composent et la manière dont quelques unes lui ont paru se reproduire, ont particulièrement fixé l'attention de M. de La Pylaie. En creusant le sol marécageux près d'un menhir, le granite en place a été rencontré à une profondeur de quatre pieds et demi, et cette épaisseur se composait, 1° d'une couche inférieure reposant sur la roche primitive et qui parut à M. de La Pylaie douée d'une vie propre et annuelle; 2° d'une couche d'un pied et demi formée d'arbres décomposés; 3° d'une couche plus terreuse résultant de l'altération des feuilles de ces mêmes arbres; 4° enfin d'une couche supérieure brune très distincte de celle formée par les arbres, et due à l'accumulation

des détritus des végétaux vivant encore à la surface du sol. Le lit inférieur, que M. de La Pylaie nomme *couche vitale*, est filandreux et jaunâtre; examinées à la loupe, les fibres présentent des tubes diaphanes, tortueux, ramifiés, constituant une sorte de plexus, vivant ainsi dans un fond privé de lumière, et qui par cette raison présenterait quelque analogie avec les végétaux de la famille des champignons, tandis que par sa structure il se rapprocherait des conferves. Si l'on conçoit que, d'une part, ces conferves végètent constamment par dessous, et qu'en même temps la couche supérieure s'augmente des débris des végétaux vivant à la lumière, on s'expliquera l'accroissement ou l'exhaussement signalé dans les tourbières, et en particulier dans celles de Montoire.

Ayant ensuite remarqué que les arbres qui forment la seconde couche étaient placés dans une direction générale N. S.; que dans les marais des environs de Dole cette circonstance se présentait encore, de même que sur les hauteurs de Moncontour, à sept ou huit cents pieds au-dessus de la mer, M. de La Pylaie a pensé que cette uniformité remarquable, sur des points éloignés de vingt-cinq à trente lieues, devait être attribuée à la même cause, qui est, selon lui, une tourmente très violente arrivée dans l'automne de l'année 709, et dont les chroniques locales ont conservé le souvenir.

Le même observateur attribue le dépôt du limon de la Loire à la présence de l'*Arundo phragnites*, plante qui végète dans les alluvions jusque sur les bords de la mer, et dont les racines entrelacées dans le sol et le chaume, à sa surface, contribuent à arrêter et à consolider les sédiments tenus en suspension dans les eaux du fleuve; il ajoute encore que le trouble des eaux à l'embouchure des rivières qui se jettent dans la mer lui paraît être dû à l'inégale densité de l'eau douce et de l'eau salée, celle-ci par sa plus grande pesanteur spécifique devant toujours occuper la partie inférieure.

M. de La Pylaie ayant étudié la disposition des dunes de sables qui bordent la côte dans les Landes, le Médoc, la

Vendée et à l'embouchure de la Loire, ne croit pas qu'elles soient le résultat de l'accumulation des sables qui se forment journellement sur le rivage et dont la masse n'est nullement en rapport avec celle des dunes. La culture de la vigne lui sert à déterminer l'époque de leur formation dans le Médoc; car, dit-il, la vigne introduite dans la Gaule 714 ans avant Jésus-Christ, arrachée plus tard par les ordres de Domitien, puis replantée sous Probus en 283, est antérieure à la formation des dunes, et ce n'est que vers l'an 400, comme le rapportent les chroniques, que cette formation a dû avoir lieu; à l'Ile-Dieu et dans l'île de Noirmoutiers se trouvaient aussi des ports dont le comblement peut être rapporté à la même époque et au même phénomène.

M. Rivière cite un mémoire de M. Piet sur les tourbes de l'embouchure de la Loire, dans lesquelles il signale à la fois des hydrophytes marins et d'autres d'eau douce; mais M. de La Pylaie n'en a point trouvé de marins dans les tourbières de Montoire, non plus que de débris de coquilles; il termine en faisant remarquer la grande différence que présente la côte actuelle de l'Océan dans le golfe de Gascogne, avec les renseignements que l'on trouve dans les ouvrages d'Ortelius, de Strabon et de Ptolémée, tout en faisant la part des connaissances incomplètes de ces auteurs.

## EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

Le *compte-rendu des séances de l'Académie royale de Berlin en* 1836 *et* 1837, contient une suite de travaux de M. Ehrenberg sur les infusoires fossiles, que nous résumerons dans un seul extrait.

Lorsqu'il eut été constaté que l'opale incrustante des sources de Carlsbad était presque exclusivement composée de carapaces bien conservées d'une espèce de *Navicula*, avec quelques autres Bacillaires, M. E. soumit à l'analyse microscopique une quantité de substances minérales plus ou moins analogues à cette incrustation siliceuse. Il examina d'abord des opales de l'Ile-de-France et de Santa-

Fiora en Toscane qui étaient dans la collection de M. Klaproth, et les trouva composées de même de carapaces de Bacillaires avec quelques spicules d'éponges. Plus tard il vit que le tripoli du commerce que l'on tire à Berlin, du Hartz ou de Bohême, était également composé d'infusoires, et il arriva à reconnaître que le *schiste à polir* de Bilin résultait exclusivement de l'accumulation en nombre infini des restes d'une *Gailonella* à laquelle M. E. donne le nom de *G. distans*. On a calculé qu'un pouce cube de ce schiste devait contenir 41,000 millions d'animaux. On a trouvé quelques traces de cette même *Gailonella* dans les opales de Ménilmontant. M. de Humboldt reconnut ensuite, dans un voyage à Bilin, que le *schiste à polir* y formait une couche de quatorze pieds d'épaisseur environ. Des schistes analogues d'Habichtswald près Cassel ont présenté une espèce de *Gailonella* (*G. varians*) et six de *Navicula*. Les *semi-opales* de Champigny, de Saint-Ouen ; celles de la dolérite de Steinheim, de la serpentine de Kosemitz; celles qui se trouvent à Kaschau au-dessous de l'opale noble, et les silex de la craie paraissent également résulter de l'accumulation de corps organisés microscopiques.

M. Ehrenberg reconnut plus tard que des algues et des Bryozoées microscopiques étaient associées aux infusoires fossiles des pierres à feu de Delitsch.

On sait que lors de la disette de 1832, on avait mêlé en Laponie de la *farine fossile* à de l'écorce d'arbre pour en faire une sorte de pain grossier. M. Berzélius ayant analysé cette *farine fossile*, la trouva composée de silice et de matière organique. Le professeur Retzius y reconnut dix-neuf formes différentes d'infusoires. M. Ehrenberg ayant examiné à son tour cette *farine fossile* y détermina vingt-deux espèces, dont cinq parfaitement analogues à des espèces vivantes de nos jours. Il est donc prouvé aujourd'hui que les hommes ont pu se nourrir d'infusoires fossiles !

Les travaux de M. Ehrenberg ont encouragé d'autres savants à s'occuper de recherches du même genre. Ainsi M. Agassiz a trouvé qu'un échantillon de tripoli d'Oran, contenant une impression de poisson (*Alosa elongata*) était

presque exclusivement formé d'animaux microscopiques. Le fossile caractéristique de ce tripoli, que M. Ehrenberg rapporte avec doute au genre *Arcella*, avait été reconnu déjà dans un tripoli de Zante.

Nous ajouterons que M. E. a découvert, il y a plusieurs années, que la substance ocreuse qui recouvre quelquefois le fond des fossés ou ruisseaux marécageux, et que l'on prend souvent pour un dépôt de fer oxidé, est composée de très petites Bacillaires du genre *Gailonella*, qui contiennent du fer, mais qui ont en même temps une carapace siliceuse. M. E. nomme cette espèce *G. ferruginea*, et il la retrouve dans l'ocre ferrugineuse qui accompagne les fers limoneux. Il croit pouvoir en conclure que la *G. ferruginea* joue un rôle très important dans la formation du fer limoneux, soit par le fer qu'elle contient en elle même, soit par l'attraction qu'elle peut exercer sur les parties ferrugineuses du terrain voisin.

M. Ehrenberg a soumis de même à l'Académie de Berlin des observations sur les formes microscopiques que présentent plusieurs substances minérales terreuses, telles que la craie, le *lait de lune*, le kaolin, l'écume de mer, et même le quarz cristallisé et le mica.

Dans la séance du 23 février, M. de Buch a lu quelques considérations sur le Jura allemand, qui est une continuation de la chaîne suisse de même nom. Sa forme extérieure est celle des glacis d'une forteresse présentant vers le S.-E. un talus insensible, et un escarpement brusque du côté opposé. Le Jura français se présente vis-à-vis de la chaîne allemande, à la rive droite de la Saône et à la gauche de la Meurthe et de la Moselle. Le bassin situé entre ces deux chaînes est presque complétement fermé vers le nord par des montagnes appartenant aux terrains de transition; il comprend la plus grande partie de la Bourgogne et de la Lorraine, toute l'Alsace, la Souabe, la Franconie et la Hesse. On ne trouve dans ce bassin aucune roche appartenant au terrain jurassique; il fallait donc que cette partie de l'Europe fût émergée lors du dépôt de ce terrain. Il est à remarquer

que les récifs de coraux qui entourent aujourd'hui la Nouvelle-Hollande, présentent la plus grande analogie de position avec les couches du coral-rag entourant la grande île qui, lors de la période jurassique, représentait le continent européen. On est donc porté à assigner à tous ces dépôts de polypiers une même origine. Autour de cette île centrale d'Europe, la formation crétacée se montre de toutes parts recouvrant les couches jurassiques, tandis qu'à son intérieur on ne trouve pas la moindre trace des terrains crétacés; ce qui prouve que les soulèvements jurassiques avaient eu lieu, en partie au moins, avant la période crétacée. M. de Buch entre ensuite dans quelques détails sur les trois divisions naturelles du Jura allemand; c'est-à-dire le Jura suisse, celui de Souabe, et celui de Franconie, sur les diverses couches de ces chaînes et sur les fossiles qui les caractérisent.

Le *compte-rendu des progrès de la géologie pendant* 1836, par M. Lyell, contient un fait qui n'a pas encore été signalé à la Société; c'est l'abaissement progressif du sol dans la Scanie, c'est-à-dire la partie la plus méridionale de la Scandinavie. Voici les données qui ont été fournies à M. Lyell par M. le professeur Nilsson. On ne trouve pas dans la Scanie des plages de coquilles soulevées, analogues à celles que l'on voit au nord de Stockholm. Linné avait mesuré en 1749 la distance qui existait entre la mer et un rocher voisin de Trelleborg. M. Nilsson assure que cette distance est aujourd'hui de cent pieds plus courte qu'elle ne l'était du temps de Linné. Dans tous les ports de mer de la Scanie il existe des rues qui sont au-dessous des hautes eaux de la Baltique, quelques unes même sont au-dessous des eaux les plus basses. A Malmœ, la mer recouvre quelquefois une des rues de la ville, et l'on a reconnu par des excavations le sol d'une ancienne rue plus basse de huit pieds. A Trelleborg et à Skanœr il est des rues plus basses de quelques pouces que les hautes eaux; à Ystad une rue se trouve exactement au niveau de la mer, et il est évident que les maisons n'ont pu en être construites dans une telle position relative. Il est démontré aujourd'hui que le soulèvement progressif de la Scandinavie

diminue d'intensité en venant du cap Nord vers Stockholm; il paraîtrait, d'après les faits ci-dessus, qu'il se fait au sud de l'axe de moindre mouvement, un mouvement dans un sens opposé qui donnerait lieu à l'affaissement progressif de la Scanie.

*Séance de la Société géologique de Londres, du 22 février* 1837. M. Lyell a communiqué un mémoire sur la géologie du pays de Cutch, par le capitaine du génie Grant.

Le pays de Cutch, si intéressant par les phénomènes de soulèvement et de dépression qui s'y manifestèrent en 1819, est situé près de l'embouchure de l'Indus, et il occupe une surface de 6,500 milles carrés. La surface en est traversée par trois chaînes de collines dirigées de l'E. à l'O. La chaîne septentrionale est composée de calcaires et d'argiles schisteuses contenant des Ammonites, Nautiles, Bélemnites, Trigonies et autres fossiles caractéristiques en Angleterre du système oolitique. Les collines centrales se composent de grès et de schistes contenant des lits de combustible et de minerai de fer. M. Grant croit que ces couches sont inférieures à celles des collines septentrionales. La chaîne méridionale est formée entièrement de roches trappéennes et volcaniques. Au sud de cette dernière chaîne s'étend une plaine en partie tertiaire, en partie d'alluvion.

Entre la chaîne septentrionale et celle du centre, l'auteur signale des basaltes, des grünsteins et des trachytes; il décrit avec détail les effets produits par la sortie des trapps sur les couches de sédiment. « Parmi les phénomènes » dus à l'action volcanique, l'auteur décrit plusieurs mame- » lons dont le diamètre varie de trois à vingt mètres (yards), » qui sont recouverts de petites plaques tabulaires de grès, » et dont les fractures rayonnent, quoique irrégulièrement, » autour d'un centre. Dans certains cas le sommet de ces » mamelons a été détruit, et il en est résulté un petit cirque » régulier, entourant une cavité; les fissures de la roche »rayonnent exactement comme dans une voûte. »

*Séance du 8 mars.* M. W. B. Clarke a lu un mémoire

sur la géologie du comté de Suffolk, dont voici les conclusions principales.

1° La craie qui forme la base des terrains du Suffolk, du Norfolk et de l'Essex, avait été disloquée et ravinée par l'action des eaux avant le commencement de la période tertiaire.

2° L'argile plastique, avec ses sables, se déposa sur quelques points seulement de la surface ravinée de la craie.

3° L'argile de Londres recouvrit ensuite la craie et l'argile plastique tout à la fois.

4° Le crag s'accumula plus tard sous forme de bancs de sable au-dessus des formations précédentes et autour de quelques îlots de craie.

5° Pendant que le crag était encore immergé, une catastrophe violente disloqua le sol; et les débris des couches antérieures, depuis le lias jusqu'à la craie, se répandirent à la surface de la craie et des terrains tertiaires, où ils forment quelquefois des accumulations de 400 pieds d'épaisseur.

6° A la suite de cette grande catastrophe, une série de chocs éleva peu à peu tout le pays jusqu'à ce que le crag arrivât à une hauteur de 100 pieds au-dessus de la mer.

Le deuxième cahier, pour 1837, des *Annales de minéralogie*, etc., par MM. de Léonhard et Bronn, contient :

1° La *Relation d'une course dans le département de l'Isère*, par M. Lortet. L'auteur décrit successivement les lignites de La Tour du Pin (dans lesquels on a trouvé, en 1836, des ossements fossiles que M. L. croit pouvoir rapporter à un Tapir gigantesque), les calcaires jurassiques et les terrains cristallins, à la limite desquels se trouvent les mines d'Allevard, d'Allemont, de Chalanches; et le cirque escarpé au centre duquel se trouve le bourg d'Oysans, et qui lui paraît résulter d'un cratère de soulèvement. M. Lortet ne prolongea pas son voyage vers la Grave et le Villard d'Areine, parce que la mort de M. Warmholz, jeune ingénieur des mines prussien (1), qui devait l'accompagner, le décida à re-

(1) M. Warmholz dirigeait depuis quelques années les mines de cuivre du département des Hautes-Alpes; il préparait en même temps un travail

tourner sur ses pas, en passant par la grande Chartreuse, dont il décrit les environs.

2° La *Description géognostique du district de Berg* (*près Stuttgard*), par M. Hehl.

C'est un petit bassin tertiaire dans lequel on a percé plusieurs puits artésiens qui ont donné une eau plus ou moins minérale. L'auteur donne les analyses des diverses sources, et la description des couches traversées par les forages.

3° *Sur les mesures barométriques du cours du Rhin* par M. le général Van-der-Wyck.

4° *Sur l'âge géologique des terrains tertiaires du bassin de Mayence,* par M. Bronn. MM. Klipstein et Kaup ont rapporté les couches contenant leur *Dinotherium* au calcaire grossier des environs de Paris. M. Bronn démontre que des 36 espèces d'animaux vertébrés, et des 53 espèces de mollusques, dont on a trouvé des restes dans le bassin de Mayence, aucune ne se retrouve dans le calcaire grossier. Au contraire 25 espèces de vertébrés sont communes au bassin de Mayence et à celui de Vienne (deuxième étage tertiaire). Que si les coquilles caractéristiques des terrains de Vienne ne se retrouvent point à Mayence, cela tient sans doute à ce que les couches de Mayence appartiendraient à la partie tout-à-fait supérieure de la formation tertiaire moyenne, et que, à cette époque, les eaux de ce dernier bassin étant devenues saumâtres, et presque douces, les Paludines, les Potamides, etc., y avaient pris la place des coquilles marines caractéristiques du bassin de Vienne. (*Conus acutangulus*, *Ancillaria glandiformis*, *Voluta rarispina*, etc.)

---

géologique sur ce département. Il avait recueilli, dans les vallées qui rayonnent autour du cirque de La Bérarde, un grand nombre de faits curieux, relatifs au contact et à la superposition des roches primitives sur le calcaire à Bélemnites (j'en ai communiqué quelques uns à la Société, en décembre 1835). Entraîné par une ardeur qui allait souvent jusqu'à la témérité, M. Warmholz a péri en tombant d'un escarpement de douze cents pieds. Il faut espérer que les matériaux nombreux qu'il avait rassemblés pendant son séjour dans les Hautes-Alpes, ne seront pas perdus pour la science. (H. DE COLLEGNO.)

Le troisième cahier du même recueil contient : 1° Une *Description géognostique et physique des volcans du plateau de Quito* ; par M. de Humboldt.

Si l'on comprend sous le nom de *volcanicité* tous les phénomènes qui tiennent à l'influence qu'exerce la masse fluide intérieure d'une planète sur sa croûte oxidée, il est peu de régions qui présentent autant de phénomènes volcaniques, sur une aussi grande échelle et dans un espace aussi circonscrit que le plateau de Quito. Le mémoire de M. de Humboldt se divise en deux parties : la première contient des considérations générales sur la structure de la chaîne des Andes, sur les divers chaînons parallèles qui la composent, sur le rapport qui paraît exister entre les sinuosités de la côte de la mer Pacifique, et les changements brusques qui se manifestent dans la direction des Cordillères, même les plus orientales. L'approche des volcans en activité s'annonce presque toujours dans les Andes par l'apparition de certaines roches sporadiques qui paraissent être le siége véritable des phénomènes volcaniques. Les découvertes géognostiques récentes ont montré que ces masses intercalées qui tantôt ont la forme de dômes arrondis, tantôt celle de vastes cratères, n'ont point la même composition minéralogique dans tous les pays. Ainsi, aux Canaries et dans les Sept-Montagnes, la roche est un véritable trachyte feldspathique; à l'Etna et à Stromboli, au Chimborazo et au Pichincha, on a un mélaphyre approchant du basalte ; dans les volcans du Chili, au Puracé, au Tolucca, c'est l'*andésite* (roche composée d'amphibole et d'albite), qui joue ce rôle ; enfin la Somma, qui forme les parois du cratère de soulèvement du Vésuve, est composée de *leucitophyre* (mélange d'amphigène et de pyroxène augite). Les rapports mutuels de ces diverses roches, et les effets résultant de leur association, sont un des problèmes les plus importants de géognosie générale.

La deuxième partie du mémoire de M. de Humboldt est consacrée à la description des environs de Quito, et du volcan de Pichincha. La ville est coupée par des fentes de 30 à 40 pieds de large, et de 70 à 80 pieds de profondeur, qui toutes sont perpendiculaires à la crête de la montagne volcanique ;

ce phénomène est lié au soulèvement du volcan lui-même qui n'a point la forme conique, mais celle d'une crevasse longue de 8000 toises. Les mêmes fentes se trouvent sur toute la pente du Pichincha, et elles en rendent l'approche très difficile. Le Rucu-Pichincha a 2490 toises de hauteur absolue; il a donné des flammes en 1539, 1566, 1577 et 1660. Les blocs qui forment des rangées dans la plaine de Rumipamba ont peut-être été rejetés, lors du premier soulèvement du volcan, par une des fissures qui en sillonnent les pentes.

2° Un mémoire sur des *coquilles subfossiles marines de Pouzzoles et de l'île d'Ischia*, par M. le professeur Philippi. Les coquilles recueillies à Pouzzoles, dans une excavation faite récemment pour poser les fondements d'un nouvel hôpital, appartiennent toutes à des espèces vivant actuellement dans la Méditerranée, à l'exception de la *Diplodonta dilatata*, qui habite la mer Rouge; encore a-t-elle déjà peut-être été trouvée dans la Méditerranée, et citée par Payraudeau sous le nom de *Lucina lactea*. M. Philippi voit dans l'existence, à Pouzzoles, de ces coquilles, la preuve que le sol en a été émergé depuis l'époque actuelle; (ce phénomène se lie au reste à celui du temple de Sérapis). Dans l'île d'Ischia, M. Philippi a recueilli 92 espèces de coquilles, dont 3 (*Terebratula bipartita*, *Hyalœa depressa*, et *Tornatella elongata*) n'ont pas encore été trouvées dans la Méditerranée. La couche qui contient ces coquilles est une argile employée par les potiers, et qui provient de la décomposition de cendres volcaniques; elle contient souvent des fragments de ponce à demi-décomposés. M. Philippi conclut que le soulèvement de l'île d'Ischia est postérieur de beaucoup, non seulement à la formation des collines subapennines, mais encore à celle des terrains tertiaires de la Sicile, dont un cinquième au moins des fossiles appartient à des espèces perdues. D'après l'auteur, ce soulèvement serait contemporain de la période diluvienne.

3° *Description d'une nouvelle Nérinée fossile et d'un nouveau Pecten fossile*, par M. Philippi.

La Nérinée que l'auteur nomme *N. Roemeri* provient du

coral-rag, du *Lindner-Berg*, près Hanovre; le *Pecten* (*P. chiragra*, Phil.) provient des terrains tertiaires de Papantla, près de Vera-Cruz, dans le Mexique.

4° *Sur une nouvelle localité du nickel arsenical antimonifère*, par M. Engelhardt.

5° *Sur les formes organiques qui se trouvent dans un filon d'agathe à Schlottwitz*, par M. B. Cotta.

6° *Notice sur le genre Aptychus*, par M. Voltz, inspecteur-général des mines. (Extrait d'un mémoire lu à la Société des sciences naturelles de Strasbourg).

La correspondance de la Société royale d'agriculture du Wurtemberg (2e livraison) contient les articles suivants :

1° *Esquisse géognostique du cercle d'Ulm*, par M. Biehler.

2° *Description de la craie d'eau douce de Dechlinger*, par M. Bruckmann.

3° *Notices géognostiques*, par le même auteur.

4° *Sur les rapports géognostiques de la contrée du Ries*, par M. Waltz.

5° *Notices géognostiques sur le Schussenthal*, par M. Schlipf.

---

## *Séance du* 20 *novembre* 1837.

PRÉSIDENCE DE M. DUFRÉNOY.

Le Secrétaire lit le procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Erbreich, ingénieur des mines, à Siegen (Prusse), présenté par MM. Elie de Beaumont et de Verneuil.

Andreiouski, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Kiew (Russie méridionale), présenté par MM. d'Archiac et de Verneuil.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Alcide d'Orbigny offre à la Société, de la part de M. Isaac Lea, un ouvrage de ce dernier, ayant pour titre : *A synopsis of the family of Nayades.* In-8°. 59 pages, 1 pl., Philadelphie et Londres, 1836.

La Société reçoit en outre :

De la part de M. Rozet : la seconde partie de son *Traité élémentaire de géologie*, contenant la *géogénie.* 1 vol. in-8° de 335 pages et 3 pl., Paris, 1837.

De la part de M. Porphyre Jacquemont : la 15e livraison du *Voyage dans l'Inde pendant les années* 1828-1832, par Victor Jacquemont.

De la part de M. Michelin: *Essai d'une description minéralogique des environs de Landeck*, par Léopold de Buch, traduit de l'allemand, Paris, 1805.

De la part de M. Aimé, docteur ès sciences, sa thèse de chimie présentée et soutenue à la faculté des sciences de Paris : *De l'influence de la pression sur les actions chimiques.* In-4°, 13 pages.

Le *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou.* Année 1837, n° 3. In-8°. 82 pages, 2 pl.; n° 4. 64 pages, 2 pl.

*The american Journal of science and arts.* Vol. XXXII, n° 2, juillet 1837. In-8°. Pages 217 à 404.

Le *Bulletin de la Société de géographie.* Tome VIIIe, nos 45 et 46.

Le *Mémorial encyclopédique*, n° 82, octobre 1837.

*Continuazione degli atti dell' I. e R. Accademia dei georgofili di Firenze.* Tome 14, 3e cahier.

L'*Institut*, n° 221.

*The Mining Journal*, nos 116 et 117

*The Athenæum*, nos 524 et 525.

La Société reçoit aussi les planches suivantes :

De la part de M. Buckland : 1° Une lithographie représentant *Comparative view of the depth and elevation of re-*

*markable mines in Great-Britain and other countries*, par sir John Taylor. 2° Une lithographie dessinée par M. de La Bèche et représentant quelques uns des êtres organisés qui peuplaient la terre aux époques géologiques des Icthyosaures, Plésiosaures, etc. 3° Une planche lithographiée de *Cervical vertebræ of Icthyosaurus from the Lias of Lyme regis and street*, par sir Philipp Egerton.

De la part de M. Leymerie, sa *Coupe transversale du Mont-d'Or lyonnais, dirigée à peu près de l'E. à l'O., de Roche taillée à Limonest, par le Crêt de Mont-Toux.*

Enfin M. Maréchal, officier au 34e de ligne, offre à la Société, 1° 24 échantillons de roches tertiaires des environs de Paris; 2° 61 espèces de coquilles fossiles du même terrain.

M. Maréchal offre en outre un échantillon de calcaire à entroques, scié et poli, provenant des ruines d'un temple romain, à Entrains, près Clamecy (Nièvre).

## CORRESPONDANCE.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre adressée de Laon par M. Melleville à M. le président, et dans laquelle l'auteur, après quelques considérations géologiques, offre d'envoyer à la Société une suite de fossiles et de roches des collines tertiaires du Laonnais, et termine en annonçant l'envoi prochain d'un mémoire sur ces terrains.

M. de Roys lit la note suivante.

### *Note sur les terrains de la partie sud-est du bassin de Paris.*

La partie sud-est du bassin tertiaire de Paris est une de celles dont l'étude a le plus d'importance pour les géologues, à raison de la belle théorie des affleurements de M. Constant Prevost. Malheureusement, cette étude offre encore un grand nombre de lacunes. Je me suis efforcé d'en remplir quelques unes. J'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt pour la Société, de lui offrir une sorte de résumé de ce qui a été fait jusqu'à ce jour.

Voici quelle est la coupe générale de ces terrains, en partant de la partie inférieure :

1° *La craie blanche*, qui forme les collines qui entourent le bassin, et qui s'élève déjà à des hauteurs considérables à Montereau, Lorrez, Paley, Château-Landon, etc.

2° *La craie dure*, qui forme dans ces terrains la partie supérieure des terrains crétacés. On peut l'observer sur plusieurs points, tels que Boisroux, Saint-Ange, la Fondoire, où des protubérances crayeuses viennent percer ou onduler les assises inférieures des terrains paléothériens. Elle est très dure, à cassure conchoïde, souvent semée de points et de lamelles spathiques. Elle est blanche, quelquefois colorée par l'hydrate de fer, soit uniformément soit en zones concentriques. Les seuls fossiles que j'y aie observés sont de petites coquilles cloisonnées d'une ligne au plus de diamètre, qui m'ont paru un Nautile, et une Térébratule à Paley.

3° *Le calcaire pisolitique.* Ce terrain marin présente, à une demi-lieue au sud de Montereau, un développement assez considérable. Il est exploité sur plusieurs points. M. Ch. d'Orbigny y a retrouvé quelques uns des fossiles caractéristiques de Meudon. Ils y sont très rares, excepté une sorte de tube arrondi peu déterminable. On y trouve quelques nodules de fer hydroxidé. A la Fondoire, près Villecerf, sur une protubérance crayeuse, on observe le calcaire pisolitique en rognons, dont les interstices sont remplis par l'argile plastique qui pénètre aussi au-dessous dans ceux de la craie, jusqu'à une assez grande profondeur (1). L'épaisseur de cette couche est d'environ deux mètres. On peut remarquer que les rognons qui la composent sont régulièrement couchés dans le sens de la stratification, tandis que la craie dure inférieure est très fragmentée, sans la moindre régularité. La même circonstance s'observe dans une excavation près de Villemer, où une assise de ce calcaire de quelques pouces d'épaisseur s'étend sur une craie très brisée. Près de là, on observe quelques affleurements de craie dure dont les fragments, presque toujours quadrilatéraux, jonchent le sol. On n'y trouve point de calcaire pisolitique. Ce calcaire, à la Fondoire et à Villemer, est presque friable, et a dû se détruire promptement.

4° *L'argile plastique.* Elle m'a paru toujours exister, au moins d'une manière rudimentaire, sous les assises postérieures. On peut l'observer dans les points que j'ai déjà cités, et sur quelques

---

(1) La position de cette couche ne peut laisser de doute, mais sa cxture n'est pas véritablement pisolitique.

autres points où la craie s'élève; elle y est réduite à une très faible épaisseur, comme sur la route de Souppes à Château-Landon, mais sans disparaître entièrement. Lorsque la surface de la craie offre des cavités, l'argile plastique y forme comme des amas. C'est surtout dans ces cavités que l'on trouve l'argile la plus pure, telle que celle qui est employée pour la poterie fine de Montereau, qui demeure blanche dans la cuisson. Plus habituellement, elle est colorée par les oxides de fer en vert, bleu, jaune et rouge. Cet aspect est connu sous le nom de panaché. Des nodules ferrugineux se remarquent au centre des parties les plus colorées. Le fer s'y trouve à l'état de péroxide non hydraté, ainsi qu'on peut s'en convaincre par la couleur rouge de la poussière. Les parties jaunes s'observent sur ceux qui ont subi l'action de l'air. Dans un nodule recueilli à Courbeton, près de Montereau, j'ai trouvé un fragment de fer silicaté. J'ai trouvé aussi à Besanleu, près de Treuzy, des rognons de calcaire bleu, coupé de petites veines spathiques, où M. d'Orbigny a retrouvé le petit Nautile de la craie dure, ce qui en détermine l'origine.

5° *Sables, grès et poudingues de l'argile plastique.* Cette assise se présente généralement à l'état meuble, ordinairement sous la forme d'un sable quarzeux bleuâtre à grains médiocrement fins. A Salins, on y trouve des grains verts de silicate de fer. Près de Montereau et à Ferrottes, il est noirci par une foule de petits corps lenticulaires noirs qu'il est facile de reconnaître pour des silex très atténués. Très souvent ce sable est mêlé d'une immense quantité de silex de la craie, quelquefois d'un assez grand volume, et ayant été plus ou moins roulés. Ces silex sont surtout bruns, à croûte noirâtre; mais on en trouve aussi de rouges, veinés, etc., tant dans les parties meubles que dans celles qui sont agglomérées. Ces agglomérations sont généralement formées par l'introduction d'un ciment silicéo-argileux, liant les grains du sable et les silex, et produisant ainsi des grès ou des poudingues, avec un grand nombre de passages des uns aux autres. On en voit surtout de beaux exemples près de Nemours, dans les rochers qui bordent le Loing, entre autres ceux de la pierre du Saut et de Glandelles, qui sont unanimement reconnus aujourd'hui comme appartenant à cette assise. Le ciment des grès m'a paru généralement contenir un peu de calcaire. Leur grain est quelquefois assez fin pour prendre l'aspect lustré quand ils sont purs, et jaspoïde quand ils sont ferrugineux. La proportion de fer est souvent assez forte pour qu'ils deviennent un véritable minerai. Celui qui a été exploité, au moyen de forges à bras, au

Pimard, à Villemer, à Paley, etc., appartenait sans aucun doute à cette assise. Il se présentait sous forme d'un grès ou d'une marnolite, quelquefois en poudingues. A Courbeton, dans des exploitations d'argile plastique, on a trouvé à la base de cette assise des brèches jaspoïdes. Les grès et les poudingues ne forment pas des bancs réguliers. Ils sont en masses irrégulièrement répandues, mais qui prennent un développement très considérable sur les bords du Loing, au-dessus de Nemours. Ce n'est pas là cependant que cette assise présente la plus grande puissance. Au Gallois, près de Villemer, elle a été traversée par un puits sur 22 mètres, sans qu'on en ait atteint la limite. Elle offre une épaisseur égale sur les bords de l'Orvanne, vis-à-vis Dormelles ; mais, dans ces dernières localités, les agglomérations ne sont que des accidents, tandis que, vers le Loing supérieur, l'assise est presque entièrement agglomérée. Le cours supérieur du Loing atteint la limite sud-est du bassin de Paris, dont les autres localités sont plus éloignées. Cette circonstance paraît fournir une preuve de plus à la théorie des affluents de M. Prevost. Je n'ai trouvé d'autres fossiles dans cette assise que deux Limnées dans une marnolite ferrugineuse ; j'en ai remis l'échantillon au Muséum.

6° *Fausses glaises.* A la partie supérieure des sables et poudingues, on trouve, mais non d'une manière constante, une assise argileuse qui rappelle bien les fausses glaises de Vaugirard. On l'observe à Château-Landon, immédiatement au-dessous des bancs du calcaire exploité, mais surtout sur la rive droite de l'Orvanne, de Flagy à Pilliers. Il est à remarquer que, tandis que les sources de la rive gauche surgissent, à Dormelles et Chaleau, de la partie inférieure des sables de l'argile plastique, celles de la rive droite à Bellefontaine, Ouizille, etc., celles même de La Brosse-Ville Saint-Jacques, sur le versant du même plateau, du côté de la Seine, surgissent des fausses glaises, au-dessus des sables. Ces fausses glaises offrent des parties panachées tout-à-fait semblables à celles de l'argile plastique. Elles sont généralement plus sableuses, souvent marneuses, ce qui me les avait fait d'abord rapporter à la formation du calcaire siliceux que j'avais dit passer à la marne dans les parties inférieures. On les a trouvées à Saint-Ange, en creusant un puits dans la basse-cour du château, au-dessus de l'assise des sables et poudingues. A 100 mètres au plus de distance, une excavation a présenté l'argile plastique inférieurement à cette assise. Dans les parties où la craie se relevait, les sables et poudingues à l'état meuble ont évidemment dû disparaître, et les fausses glaises se confondent avec l'argile plastique.

C'est ce qu'on peut souvent observer près de Villemer, où néanmoins la couche sablonneuse est toujours indiquée par de nombreux rognons des grès de cette assise.

7° *Travertin* n° 1, *calcaire siliceux de M. Brongniart.* Cette assise repose sur les fausses glaises dans les points où elles existent, avec passage quelquefois par un calcaire marneux. Lorsqu'elles n'existent pas, à la jonction des sables, on trouve une sorte de conglomérat sableux à ciment calcaire et friable, que j'ai observé à Montereau et près de Dormelles, liant les deux assises. La puissance de cette assise atteint 40 mètres près de Moret, et les dépasse de beaucoup à Melun, d'après M. Lajoye. La partie inférieure est généralement peu agrégée, et passe souvent à l'état de rognons ou plaquettes quelquefois tout-à-fait libres. Plus ordinairement, elle présente des nodules d'une assez grande dureté, liés par un calcaire friable ou marneux. Ces nodules, de dimensions variables, devenant quelquefois des masses de plusieurs mètres cubes, offrent une teinte jaunâtre, une cassure assez parfaitement conchoïde, et souvent une translucidité assez remarquable sur les arêtes des fragments aigus et tranchants. Quelques parties sont assez colorées pour approcher du jaune de Sienne. Cette coloration est due à du fer hydroxidé en proportion assez notable, à en juger par le poids. Ce calcaire dur et compacte forme des bancs suivis et assez puissants à la partie supérieure de l'assise. Ce sont ces bancs qui offrent des saillies au sommet des falaises, dont j'ai déjà signalé l'horizontalité remarquable. On y trouve, mais assez rarement, des concrétions siliceuses. Sur plusieurs points, et notamment dans le parc de Saint-Ange, où il a été exploité, ce calcaire des bancs supérieurs est noirci par du bitume. Sa teinte devient alors d'un gris bleuâtre, semé de quelques points ronds d'un noir plus intense, surtout quand il a été mouillé. Les parties exposées au contact de l'air s'altèrent et blanchissent, mais très lentement; car, dans quelques fragments qui ont subi cette action pendant plus de quatre-vingts ans, l'altération n'a pas pénétré à plus d'une ligne de profondeur. Ce calcaire bitumineux, dont la position géologique à Saint-Ange est incontestable, est absolument pareil à celui qu'on trouve à Château-Landon, de même que les calcaires blanchâtres et jaunâtres. Au surplus, la question si long-temps débattue de Château-Landon, paraît être aujourd'hui définitivement résolue. L'opinion que j'avais émise à son égard ne différait de celle précédemment émise par MM. Brongniart, Prevost et d'Archiac, que parce que j'avais séparé des bancs exploités appartenant à

cette assise, l'assise du calcaire en plaquettes de la partie supérieure, dont la continuité sur les sablières du Mesnil et de Buteau était évidente, comme l'a depuis reconnu M. Prevost. Je viens d'apprendre qu'une coupe réelle, dressée dans une exploration récente par M. Raulin, ne peut laisser de doute à cet égard. La même superposition immédiate des trois étages de travertin peut s'observer sur les bords du Lunain à Paley, et avec les mêmes circonstances. En partant de Nemours, on observe la succession complète des assises, depuis les sables et poudingues de l'argile plastique, jusqu'au travertin n° 3. Quelques dépressions sur le plateau découvrent dans plusieurs points les grès de Fontainebleau sous ce dernier travertin. La même succession s'observe sur les bords du Lunain, en partant de Nanteau. Derrière le château de Paley, on remarque une protubérance de la craie, surmontée de l'argile plastique, et au-dessus une masse calcaire de 10 mètres environ de puissance, qui se lie avec le calcaire siliceux affleurant sur tous les bords du Loing. Au-dessus de ce calcaire qui est exploité, on trouve une terre rougeâtre, contenant de nombreux rognons calcaires à Planorbes et Limnées, d'environ 1 mètre 50 centimètres de puissance, et recouverte par une assise assez régulière de rognons aussi calcaires, très plats et très tubulés, de 50 à 60 centimètres d'épaisseur. Ces derniers rognons appartiennent bien évidemment au travertin n° 3, qui forme la base du plateau. Leurs interstices présentent une très petite quantité de la terre végétale formant le sol du plateau, et dont la nature est assez argileuse. Je dois mentionner un accident observé dans cette assise près de Montereau. Ce sont des sortes d'amas irréguliers de nodules que j'ai reconnus pour des fragments très roulés de grès de l'argile plastique, tant purs que ferrugineux, cimentés par le dépôt calcaire et formant de vrais poudingues. J'en ai déjà signalé un à Surville, à la partie inférieure de l'assise. On en trouve un autre, à nodules moins gros, dans une tranchée à 4 ou 500 mètres au-dessus de Montereau, à la partie supérieure. A ce dernier point, on trouve également, vers la partie supérieure de l'assise, de nombreuses meulières, qui bien évidemment s'y sont formées, et qui appartiennent donc bien positivement à cette formation. Outre les grandes tubulures qu'on trouve dans cette assise et qui ont été remplies de sables ou de marnes postérieures, on voit dans la roche des vides remplis de nodules de fer hydroxidé argileux dans une marne ocreuse. J'ai même observé, dans une cave creusée dans le roc à Saint-Ange, à plus de 45 pieds de profondeur dans cette assise,

de ces nodules remplaçant les nodules calcaires dont le reste de la roche est formé. Le calcaire de cette assise donne presque partout de la chaux grasse. On l'exploite pour cet usage à Grès, Moret, Voulx, etc. Cependant quelques parties ont été altérées et rendues pulvérulentes à la surface par un long contact de l'air, et cette poussière offre au toucher une douceur qui semble indiquer la présence d'un peu de magnésie.

8° *Marnes vertes et jaunâtres inférieures.* Elles s'étendent sur la surface de l'assise précédente; leur nature est très variable. A Melun et Montereau, elles sont vertes, argileuses, et exploitées à Melun pour des tuileries. Leur coloration est due à du fer silicaté, puisqu'elles rougissent au feu. A Saint-Ange, Montarlot, et surtout à la carrière de Treuzy on les trouve à l'état d'argile panachée. Les parties argileuses sont assez impures, car les tuiles qu'on en fabrique sont de mauvaise qualité. On trouve souvent des argiles rougeâtres avec des nodules de fer hydraté. L'état le plus habituel de cette assise est celui d'une marne sableuse jaunâtre, se modelant sur les ondulations de la surface de l'assise précédente, mince, s'oblitérant même aux sommets les plus élevés, offrant jusqu'à 3 mètres de puissance dans les parties plus basses, comme on peut s'en assurer sur le plateau de Ville-Saint-Jacques, celui de Bouron à Grès, etc. Elle passe quelquefois en entier à l'état d'une marne magnésifère pulvérulente, douce et savonneuse au toucher; mais, le plus habituellement, elle ne l'offre qu'en nodules dans les parties où l'assise est argileuse. C'est ainsi qu'on l'observe à Saint-Ange, au Pimard, à Treuzy, accompagnée de rognons d'un calcaire strontianifère qui rappelle les marnes de Montmartre. A Montereau, elle est accompagnée aussi de silex, rappelant ceux de Saint-Ouen. Les points les plus remarquables par la puissance de cette marne magnésienne sont la pointe de la Charronnerie, près Saint-Ange, quelques sommités au Boucher et à la Fondoire; près de Villecerf, à Train. Elle atteint dans cet état jusqu'à une puissance de près de 2 mètres. Cette assise s'observe sur les rives de la Seine, au-dessous de Montereau, retenant une nappe d'eau qui fournit quelques sources assez faibles, excepté à Fontainebleau, où elle en donne une célèbre, et alimente en outre tous les puits de la ville. Une de ces sources faisait mouvoir, aux pressoirs du Roi, un moulin bien connu des personnes qui ont suivi le cours de la Seine, par sa roue de 72 pieds de diamètre. Le propriétaire ayant voulu faire quelques fouilles dans l'espoir d'augmenter le faible volume de ses eaux, a percé la couche des marnes, très

minces sur presque tous ces points, et les a vues disparaître.

9° *Travertin* n° 2. Cette assise, signalée d'abord par M. Prevost, offre un développement assez remarquable à Melun, à Montereau, à Valvins et Fontainebleau, où elle est exploitée dans un terrain sur la rue de la Coudre, pour fournir des moellons; et à Provins, où, d'après M. Prevost, elle atteint une puissance de 4 mètres. Elle est traversée par les puits de Fontainebleau et par ceux de la Grande-Paroisse et de Rubrettes, qui s'appuient aussi sur les marnes vertes. C'est elle qui fournit les moellons calcaires et les meulières employés dans ces dernières localités. Ces meulières s'exploitent aussi près de Surville, au-dessus de Montereau; mais elles sont très remarquables surtout à Melun, où elles paraissent formées d'une accumulation de débris végétaux indéterminables. Il paraît que ce calcaire forme le sol de cette riche plaine de Brie qui commence à Melun. Quelques recherches récentes m'ont prouvé que cette assise offrait un développement superficiel beaucoup plus grand qu'on n'avait d'abord pu le supposer. Elles m'ont été suggérées par une observation très curieuse de M. Lajoye, sur l'aspect meuliériforme et carié qu'offrent les rognons calcaires. Ce caractère empirique, mais dont j'ai pu apprécier la constance sur des points assez éloignés, m'a prouvé qu'il fallait rapporter à cette assise les rognons et masses de calcaire lacustre que j'avais signalés comme abondamment répandus dans les marnes jaunâtres. Des excavations pratiquées sur des points élevés, au Pimard, sur les contreforts de la montagne de Train, m'ont présenté ces rognons formant une assise régulière au-dessus des marnes jaunâtres, et j'ai pu la suivre dans une grande partie de la longueur d'un fossé de clôture du parc de Saint-Ange, sur près de 400 toises. On doit y rapporter également ces masses et rognons de calcaire bitumineux à Limnées et Planorbes, formant le sol de la plaine de Ville-Saint-Jacques, entre l'Orvanne et la Seine; les rognons meuliériformes, quelquefois fossilifères, épars à la surface des marnes jaunâtres entre Bouron et Grès, et ceux que, d'après une observation de M. Lajoye, nous avons trouvés à la carrière de Beauregard de Souppes, dans une excursion à Château-Landon, où nous accompagnions M. Constant Prevost. Cette observation est d'une grande importance, car nous avons retrouvé ces mêmes rognons meuliériformes à la carrière des Grouettes, au-delà de Château-Landon, de même qu'à Beauregard, dans un banc un peu marneux, immédiatement superposé aux bancs exploités. Cette remarque, qui s'accorde si bien avec la théorie des affluents

de M. Constant Prevost, était décisive pour le classement des assises de ce calcaire. Les meulières que j'avais aussi signalées à la partie supérieure des marnes jaunâtres, surtout à Train, appartiennent certainement à cette assise. Le fer, si abondant dans tous ces terrains, s'y rencontre également. J'ai trouvé, au haut de la falaise de la rive droite de l'Orvanne, vis-à-vis Villecerf, des blocs entièrement imprégnés de fer hydroxidé, formant dans les cavités des enduits d'une à deux lignes d'épaisseur. A la carrière de Treuzy, j'ai observé une concrétion de fer hydroxidé, ayant rempli des tubulures du calcaire et se ramifiant avec elles. C'est aussi à cette assise, dans la même carrière, qu'appartiennent ces belles géodes de calcaire spathique dont les lames dépassent un décimètre de longueur. J'y ai trouvé encore, outre des Limnées et des Planorbes, des graines fossiles que M. Ad. Brongniart rapporte à des palmiers, et une Hélice, fossile unique jusqu'à présent dans les travertins inférieurs au grès de Fontainebleau. Je pense que c'est l'espèce nommée par Zieten *Helix globulosa*, qu'il a signalée près d'Ulm. J'ai remis ces fossiles au Muséum.

10° *Calcaire marin.* Au-dessous des sables qui appartiennent au grès de Fontainebleau à Buteau, M. Huot a signalé un calcaire presque entièrement pétri d'Huîtres, de Bucardes, Cérites, Natices, etc. Ce calcaire, observé aussi par M. d'Archiac, a été indiqué par M. Prevost à Larchant, dans la même situation, et à Provins, où il pénètre dans le travertin n° 2. J'avais mentionné ce calcaire en rognons épars à la partie supérieure des marnes jaunâtres à Saint-Ange. Une fouille pratiquée près du point où je l'avais trouvé m'a prouvé que là, comme à Château-Landon, il était immédiatement inférieur aux grès. Ce calcaire n'a présenté encore que des lambeaux. Il paraît cependant à Larchant former une assise assez suivie. On ne peut l'y observer en place. Il a été mis au jour par des fouilles faites pour pratiquer un puits d'absorption nommé le gouffre de Larchant. Mais à Château-Landon il paraît qu'il a au moins formé quelques bancs assez puissants pour en tirer de la pierre de taille. Le portail de l'église et les vieux bâtiments de l'ancienne abbaye de Saint-Séverin, dont la construction paraît remonter au XIIe siècle, en sont entièrement construits. Son gisement paraît ignoré aujourd'hui des gens du pays. On ne peut douter que ce calcaire ne soit le calcaire à Miliolites et Cérites observé par M. Huot à Neauphle, etc.

11° *Sables et grès de Fontainebleau.* Cette assise, dont la puissance atteint 40 mètres, offre alors une masse immense de sables

quarzeux quelquefois micacés, quelquefois très légèrement argileux, quelquefois assez purs pour être d'un blanc éclatant, comme ceux qu'on exploite à Fontainebleau pour la porcelaine. Ils sont plus habituellement colorés par l'hydrate de fer, en zones qui en indiquent la stratification. A la partie supérieure sont les grès, plutôt en blocs qu'en bancs continus; car même dans les lieux où la couche est complète et où on reconnaît des bancs, ils sont coupés par une multitude de fissures naturelles. Ces grès sont quarzeux, quelquefois d'un grain si fin qu'ils semblent passer à un quarzite. M. d'Aubuisson pense qu'ils peuvent avoir été formés par une sorte de concrétion d'une solution de silice. Il me semble que l'existence d'un grand nombre de blocs, où le ciment moins bien fondu avec le grain donne un grès tendre, se réduisant par la pulvérisation en grains quarzeux roulés, et d'un volume très appréciable, dément cette hypothèse. Ces grains sont tout-à-fait semblables à ceux des sables contigus. Les blocs de grès épars à la surface du sol dans un grand nombre de localités où les sables ont disparu, prouvent que cette assise a primitivement recouvert toutes les assises inférieures, mais que les sables ont été balayés par les cataclysmes postérieurs, partout où la solution siliceuse, qui a produit les grès, n'a pas été assez abondante pour former soit un banc, soit un assez grand nombre de blocs pour que leur accumulation pût retenir et protéger les sables. Ces blocs isolés et rares sur d'assez grandes surfaces, tandis que d'autres points offrent des bancs considérables, sont, ce me semble, une preuve évidente de la formation des grès par l'accession d'une solution siliceuse ayant cimenté les sables. A Lorrez, au Boulay, à Buteau et sur quelques autres points, ces sables offrent de nombreux fossiles marins. En étudiant la position de ces gîtes, je me suis convaincu qu'ils étaient tous situés assez près des limites de ce terrain. La formation des grès qui paraît y être complète n'y présente cependant qu'une puissance assez peu considérable et qui ne dépasse pas 6 à 8 mètres. Ces gîtes étaient donc situés vers les bords du golfe que la mer a formé après avoir envahi les immenses lacs ou marais où s'étaient déposées les formations d'eau douce, et non loin du point où M. Prevost place l'embouchure du fleuve auquel sont dues ces formations. Les mollusques marins qui vivaient pendant le dépôt du calcaire marin précédent, vivaient encore dans cette mer, formant comme de nos jours des bancs près des rivages, ou sur les hauts fonds qui pouvaient se trouver à quelque distance des côtes. C'est ainsi qu'on les retrouve dans les grès de

Montmartre. On se convaincra de la vérité de ce fait en examinant les sablières de La Charmois près de Villemaréchal où l'on trouve des valves d'Huîtres isolées et paraissant avoir été entraînées jusque là par les vagues. Une demi-lieue plus loin, on trouve ces mêmes Huîtres en place, formant un banc considérable, liées entre elles en grand nombre, ou portant l'empreinte d'adhérences soit à des végétaux, soit à d'autres coquilles. Les valves s'y trouvent réunies; l'intérieur seulement s'est rempli d'un sable faiblement agrégé. On y trouve déjà des Cérites et Natices en petit nombre. Elles sont très abondantes au Boulay et à Buteau, vers la limite du golfe, et réunies à beaucoup d'autres espèces. J'ai dû insister sur ce détail pour prévenir l'erreur où pourrait entraîner l'autorité de M. Prevost qui, dans sa coupe théorique (Bulletin, tome 8, page 288), indique ces sables coquilliers comme formant une assise distincte à la base des sables de cette formation. Les coquilles la remplissent en entier dans les lieux que je viens de citer. Si elles n'en occupaient qu'une partie, ce devrait être la supérieure, et c'est en effet ce qui a lieu à Montmartre. Les points où ces sables s'élevaient jusqu'auprès du niveau de la mer, devaient se couvrir de végétaux. Aussi, dans une des fouilles pratiquées sur la montagne de Train pour l'extraction du pavé, trouve-t-on un petit lit de détritus végétaux assez semblables à une tourbe fibreuse. Son épaisseur n'atteint pas un centimètre, mais il s'étend sur 50 à 60 mètres au moins, et comme il est recouvert d'un mètre et demi de sables appartenant encore à cette formation, de plus d'un mètre de marnes jaunâtres d'une formation postérieure, enfin de plus d'un mètre de diluvium, on ne peut douter de son ancienneté. L'hydrate de fer, qui colore une partie des sables inférieurs, s'est trouvé à la partie supérieure en assez grande abondance pour produire des concrétions qui agglutinent des grains de sable, et forment de petits lits irréguliers, s'anastomosant, traversant même des grès où leur cassure présente l'éclat métallique. Ces lits se trouvent surtout au-dessus, mais quelquefois aussi au-dessous du banc de grès. On trouve à Train de ces agglomérations ferrifères dont la poussière est noire. M. d'Orbigny m'a dit y avoir reconnu du manganèse et du cobalt comme dans les grès d'Orsay. C'est aussi à Train que j'ai trouvé ces galets de silex pulvérulents, qui résultent sans aucun doute d'une altération de silex pyromaques. Ils ne donnent point d'eau par la calcination; ils sont inattaquables par les acides, et fondent avec la soude en verre transparent. Tout me fait donc présumer qu'ils sont composés de silice bien pure. Dans quelques unes des veines de sable où je

les ai trouvés, ils sont accompagnés de galets très roulés de grès de l'argile plastique. Je crois donc pouvoir affirmer qu'ils proviennent de silex de la craie, mais ayant subi un premier déplacement, et ayant fait partie de l'assise des sables et poudingues de l'argile plastique d'où ils ont été arrachés et portés là. M. Lajoye en a trouvé depuis dans une sablière près de Nemours, et j'apprends qu'il en existe également à Montmorency.

12° *Travertin n°* 3. C'est l'ancien calcaire lacustre supérieur, auquel M. de Beaumont avait rapporté celui de Château-Landon, ne croyant pas pouvoir admettre que les bancs qui s'y trouvent pussent appartenir à des étages différents. L'observation que j'ai citée de M. Lajoye, indiquant dans ces carrières même la présence du second travertin, il devient impossible maintenant de ne pas rapporter les bancs exploités au calcaire siliceux ou travertin n° 1. L'assise de rognons calcaires aplatis que l'on observe à la partie supérieure, et qui se prolonge sur tout le plateau en passant sur les sablières de Buteau, de Mesnil, jusqu'aux buttes de Fromont et de Bromeilles, appartient donc à ce calcaire supérieur aux grès de Fontainebleau, ou travertin n° 3. La superposition s'observe très bien en descendant de Bougligny (où un puits creusé récemment a traversé toutes ces couches), par Laveau dans le vallon de Fay, où on les voit successivement affleurer. Sur le plateau qui borde le Lunain de Nevelay à Chevry, on trouve ce travertin, mais indiqué seulement presque partout par un grand nombre de rognons calcaires très tubulaires, et souvent paraissant avoir été très roulés. C'est aussi dans cet état qu'on l'observe à Rubrettes près de Montereau. On ne commence à le trouver en bancs un peu puissants qu'au haut de la côte de Bouron dans la forêt de Fontainebleau. Mais c'est à la sortie de cette ville, sur la route de Paris, qu'il atteint son plus grand développement. Il y présente une épaisseur de 10 mètres formant douze assises bien distinctes dont les deux supérieures doivent peut-être se rapporter au travertin n° 4; elles sont marneuses. Les dix autres sont solides, quelques unes très bitumineuses, toutes contiennent des fossiles. Je n'y ai jamais trouvé d'Hélices. Cette grande puissance ne s'étend pas fort loin. Il est à remarquer que les collines voisines, en se dirigeant vers la route de Melun, quoique plus élevées que celle où se trouve ce dépôt, appartiennent en entier à la formation des grès. Dans ce travertin, de même que dans les précédents, on trouve des meulières, mais presque toujours très cariées; les autres sont plus habituellement blanches, calcédonieuses et compactes. Ce caractère empirique est assez constant. Je dois éga-

lement faire observer que la partie bitumineuse de ce calcaire est plus chargée en bitume que dans les étages inférieurs. Il paraît que la proportion de bitume augmente à mesure que l'on s'élève dans la série de ces terrains.

13° *Marnes vertes et jaunes supérieures.* M. Prevost désigne cette assise comme argile à meulières, et il en fait le gîte des meulières supérieures. En la reconnaissant au sommet de la montagne de Train, le seul lieu où je l'aie étudiée, il a paru surpris de n'en trouver aucune, et il a semblé penser que les nombreuses meulières que l'on trouve éparses sur les contreforts, pourraient provenir de la destruction d'une partie de cette assise. L'étude de ces divers travertins, faite encore récemment dans une course avec MM. d'Orbigny et Lajoye, nous a prouvé que les meulières se formaient constamment dans les assises calcaires. Ainsi, si l'on trouve des meulières dans cette assise, elles proviennent bien certainement de l'assise supérieure qui, ayant été détruite, n'aura laissé que les débris silicifiés. Ce qui me paraît donner une grande vraisemblance à cette hypothèse, c'est l'observation faite pour les marnes vertes et jaunes inférieures, auxquelles j'avais cru devoir rapporter les meulières trouvées à la base des grès à Train, qui maintenant me paraissent certainement appartenir à l'étage du travertin n° 2, lequel n'y existe que rudimentairement, à l'état de rognons épars. Ces meulières se rapportent probablement donc au travertin suivant, et cette assise est seulement argileuse. L'argile y est mêlée quelquefois à du sable et à des galets quarzeux. L'hydrate de fer qui la colore y forme aussi des concrétions et des nodules. Cette assise produit le plus grand nombre des passages dangereux connus sous le nom de molières.

*N*os 14 *et* 15, *travertin n° 4 et faluns.* Je n'ai rien à ajouter à ce que je viens de dire sur l'assise du quatrième travertin, récemment découverte par M. Prevost, aux buttes de Rumont et de Bromeilles, près de Malesherbes. Ce calcaire forme, dit-il, en s'abaissant vers la Loire, le sol de la Beauce. C'est dans cette roche qu'on trouve abondamment des Hélices. Je ne puis également rien dire sur les faluns superposés, selon M. Prevost, au travertin n° 4. Ils n'appartiennent pas aux terrains dont je m'occupe. J'ai cru cependant devoir les mentionner seulement pour mémoire, afin de me rapprocher le plus possible de la coupe déjà citée de M. Prevost.

16° *Alluvions anciennes.* J'ignore quelles sont les *alluvions supérieures* indiquées dans la coupe de M. Prevost sans désignation de localités; peut-être a-t-il voulu parler du diluvium ou

alluvions récentes. Sous le nom d'alluvions anciennes, je désignerai un terrain très remarquable que j'avais visité avec MM. d'Orbigny et Lajoye, et que j'ai étudié depuis avec plus de soin. A une demi-lieue de Montereau, sur la route de Montargis, on a pratiqué, pour extraire des cailloux pour la route, une excavation de 5 à 6 mètres de profondeur, dans un pli du sol qui s'élève de 7 à 8 mètres au-dessus du niveau de la vallée, au confluent de la Seine et de l'Yonne. Il s'appuie sur les collines crayeuses qui forment le débouché du vallon de Noisy. Au-dessous de la terre végétale d'un rouge brun, dont l'épaisseur est d'environ 0m. 50 centimètres, et qui contient quelques nodules ferrugineux de l'argile plastique et des silex, l'excavation a présenté le diluvium ordinaire formé principalement de silex de la craie, de débris de roches jurassiques et granitiques, confusément mêlés, sans ordre et sans aucune apparence de stratification. On trouve ensuite une épaisseur d'au moins 7 mètres, d'après le dire des ouvriers, d'un dépôt alluvionnel parfaitement stratifié et formant un grand nombre d'assises bien distinctes, et dont l'épaisseur varie de 5 à 10 centimètres. Ce dépôt se compose principalement de silex de la craie, plus ou moins roulés, mais conservant toujours un certain volume; ils sont mêlés à un très grand nombre de galets calcaires très aplatis, dont on peut aisément reconnaître l'origine jurassique, toujours couchés dans le sens de la stratification, et à quelques débris granitiques assez atténués. Dans la partie inférieure, tous les interstices sont remplis d'un sable granitique coloré, dont la teinte varie d'une assise à l'autre, du gris clair à un noir assez intense. A la partie supérieure, sur une épaisseur qui varie de un à deux mètres, en raison des ondulations de la surface, les interstices sont remplis par un détritus très fin de craie qui les a pénétrés en poussière tenue peut-être en suspension dans les mêmes eaux. Quelques assises sont marno-sableuses, quelques unes même purement argileuses. On ne peut confondre un dépôt si visiblement stratifié avec le diluvium qui le recouvre en partie, et qui n'offre aucune apparence de stratification, ni là, ni dans le fond de la vallée où il présente une épaisseur assez notable. On en trouve au surplus la preuve dans l'excavation la plus profonde. Un puits naturel a percé les assises du dépôt jusqu'à une profondeur d'au moins quatre mètres. Ce puits a été rempli par le diluvium dont la teinte uniforme tranche parfaitement avec les teintes variées des assises qu'il traverse. Il est donc certain que ce dépôt est antérieur au diluvium. Son aspect offre une ressemblance parfaite avec ces amas de graviers qui se forment encore de nos jours dans le lit des fleuves grands et rapi-

des, et il est impossible de ne pas lui attribuer une origine pareille. Il est donc très probable qu'il s'est formé au confluent de la Seine et de l'Yonne, dont les vallées déjà ouvertes étaient occupées dans toute leur largeur par des cours d'eau bien plus considérables qu'aujourd'hui. Comme les plateaux voisins présentent des assises que l'on avait regardées long-temps comme les plus récentes du bassin de Paris, le travertin n° 3 et les marnes supérieures; que ces derniers ont visiblement été déposés dans de vastes marais ou de larges bassins, on ne peut douter que ce dépôt alluvionnel ne soit postérieur à la formation des assises régulières qui nous ont occupés jusqu'ici. Il se rapporte donc à la partie tout-à-fait supérieure des terrains tertiaires, à l'âge de ces immenses dépôts de cailloux étudiés par M. de Beaumont, dans les vallées du Rhône et du Graisivaudan, et à ceux qui accompagnent le dépôt de combustible connu sous le nom de Bovey-coal dans le Devonshire, dont la composition paraît fidèlement représentée en petit par notre dépôt. Bien que son étendue ne paraisse pas dépasser 4 à 500 mètres dans sa plus grande dimension, il m'a paru que la constatation de l'existence de terrains si récents dans le bassin de Paris était un fait d'une haute importance. Son étude m'a fait présumer qu'on devait en trouver d'analogues dans des situations pareilles. Je pense en effet que l'on doit rapporter au même temps et aux mêmes causes, un dépôt marno-sableux existant à Saint-Ange, à l'angle d'un vallon qui, se liant avec celui de Villeron, pourrait avoir servi de débouché au Loing, et du vallon de l'Orvanne. On ne peut à cause de sa nature s'attendre à y trouver une stratification aussi apparente. On peut néanmoins, en l'examinant avec attention, en reconnaître des traces évidentes. Ce dépôt offre un fait assez remarquable. Il repose sur les sables et poudingues de l'argile plastique qui sont à l'état meuble, en sorte que le sol est couvert d'une immense quantité de cailloux arrachés à la craie. Il est couvert d'une assise de diluvium composé aussi principalement de cailloux arrachés, soit à la craie, soit à ces mêmes poudingues, dont on ne pourrait par conséquent le discerner sans l'existence de ce dépôt. J'ai aussi reconnu sur d'autres points des traces de dépôts semblables, et je suis convaincu que des recherches attentives en feront reconnaître un bien plus grand nombre. On n'y a encore trouvé aucun fossile.

Au-dessus de ces assises, on trouve enfin le diluvium et les alluvions modernes.

Peut-être sera-t-il convenable d'ajouter encore quelques mots sur la nature des surfaces de ces diverses formations. Un grand nombre d'entre elles n'ont pu évidemment être déposées horizon-

talement. Ainsi, l'argile plastique suit toutes les ondulations de la craie; les marnes vertes et jaunâtres inférieures suivent celles du calcaire siliceux. J'avais déjà énoncé ce fait dans mon premier mémoire, en parlant des sillonnements remarquables que ce calcaire avait subis; les environs de Fontainebleau en présentent un exemple sur une bien grande échelle. Le calcaire siliceux s'élève, à Valvins sur les bords de la Seine, aux Sablons et à Montigny sur ceux du Loing, à une hauteur très considérable. De là à Fontainebleau il s'abaisse, toujours recouvert par les marnes, le travertin n° 2 et le grès. Les collines calcaires que j'avais primitivement cru devoir rapporter au calcaire siliceux, sont évidemment à un niveau inférieur à la surface supérieure du travertin n° 1 aux Sablons, point qui n'en est pas très éloigné. C'est là ce qui avait motivé mon opinion. Si le travertin n° 3 s'était déposé sur une plus grande étendue, et qu'il eût recouvert toute la formation des grès de Fontainebleau, vers les Sablons, il se serait trouvé immédiatement superposé aux travertins 1 et 2, comme à Château-Landon; et au bas de la côte des Sablons, il aurait recouvert les grès et sables qui commencent à s'y montrer.

On ne peut donc fixer l'âge relatif des assises que lorsqu'elles se présentent avec une superposition évidente. Les fossiles et la nature minéralogique des roches qui les composent ne peuvent offrir aucune certitude. Cependant il existe, dans la manière d'être générale d'une couche, un certain *facies* qu'on ne peut décrire, mais dont l'habitude s'acquiert bientôt. J'ai cité l'aspect meuliériforme des rognons calcaires du travertin n° 2, et tubulaire du travertin n° 3; l'aspect calcédonieux des meulières des deux travertins inférieurs, celui beaucoup plus carié des meulières des travertins supérieurs. Quoique souvent très altéré, ce facies n'est peut-être jamais complétement détruit. Sans doute, on ne doit pas s'y fier complétement, mais on peut y trouver des indications précieuses qui souvent mettront sur la voie de découvertes importantes.

M. Puel communique quelques observations sur des ossements fossiles qu'il a recueillis dans la caverne de Brengues (département du Lot), et dont voici l'énumération.

### MAMMIFÈRES.

#### Renne. — *Cervus tarandus.*

Mâchoire supérieure, comprenant les six molaires du côté droit, et les quatre dernières du côté gauche.

Trois fragments d'une même tête, dont la réunion forme la presque totalité du crâne.

Voûte supérieure d'un crâne, comprenant presque tout le frontal et le pariétal du côté droit. On voit sur ce fragment la place des bois.

Petit fragment de bois.

### Lièvre. — *Lepus timidus.*

Fragment de mâchoire inférieure du côté droit, avec les cinq molaires. — Deux incisives supérieures du côté gauche. — Humérus droit. — Vertèbre lombaire. — Vertèbre dorsale. — Deux fragments de bassin du côté droit, comprenant la cavité cotyloïde, l'ilium et l'ischion. — Extrémité supérieure de fémur gauche. — Idem du côté droit. — Fragment inférieur d'omoplate du côté droit. — Cubitus droit. — Deuxième petite phalange. — Fragment de côte gauche. — Fragment de côte droite. — Premier métatarsien gauche. — Idem du côté droit. — Fragment pareil au précédent. — Troisième métatarsien droit. — Fragment inférieur de troisième métatarsien.

Les os qui précèdent appartiennent à un individu tout-à-fait identique au squelette du Muséum, qui a servi à M. Puel de terme de comparaison; les suivants sont aussi du genre Lièvre, mais ne peuvent être rapprochés du même squelette, les uns étant trop grands, les autres trop petits.

Mâchoire inférieure droite avec les cinq molaires et un fragment de l'incisive. — Fragment postérieur d'une mâchoire inférieure droite, avec les trois dernières molaires et la première

Tibia gauche sans épiphyses. — Fragment inférieur de tibia gauche, avec l'épiphyse soudée. — Humérus gauche. — Fragment d'humérus gauche. — Fragment inférieur d'humérus droit. — Idem. — Fragment inférieur de radius. — Fragment inférieur de fémur gauche avec épiphyse détachée. — Deuxième métatarsien gauche.

### Campagnol. — *Arvicola.*

Les débris suivants, du genre Campagnol, appartenaient tous à la même tête, qui s'est brisée entre les doigts, au moment où on cherchait à la débarrasser du calcaire dont elle était enveloppée.

Parmi les têtes qui sont au Muséum, celle qui a paru se rapprocher le plus de celle-ci, appartient au *Lemmus Schermaus*.

Mâchoire inférieure gauche contenant un fragment d'incisive et les deux molaires antérieures. — Mâchoire supérieure contenant la dernière molaire droite et les deux dernières molaires gauches. — Fragment de l'incisive inférieure droite. — Frontal entier. — Deux portions du maxillaire supérieur, l'une de droite, l'autre de gauche.

PETIT RONGEUR NON DÉTERMINÉ.

Deux incisives.

OISEAUX.

GALLINACÉS. — Genre *Tetrao*. — Espèce *Tetrao Perdix*.

Un fémur droit.

PASSEREAUX OU CORVIDÉS. — Genre *Corvus*.

*Corvus pica*. — Pie.

Métacarpe droit. — Deux humérus gauches. — Un humérus droit. — Deux fragments supérieurs d'humérus droit. — Un fragment inférieur d'humérus gauche. — Pièce coracoïdienne, ou fausse clavicule droite. — Fémur droit. — Cubitus droit. — Fragment inférieur de métatarse. — Dernière phalange du doigt postérieur.

Cette énumération, que M. Puel se propose de compléter ultérieurement, démontre la présence dans cette caverne de débris assez nombreux qui n'y avaient point encore été signalés, et en particulier d'oiseaux appartenant aux genres Pie et Perdrix. M. Puel, aidé dans quelques unes de ses déterminations par les conseils et l'obligeance de M. Laurillard, fait remarquer, en terminant, qu'il a recueilli ces ossements sur des fragments de cailloux enveloppés de calcaire concrétionné, ce qui ne permet pas de penser que ceux de ces animaux dont les analogues vivent encore dans la contrée, se soient introduits dans la caverne après sa découverte, et ne soient point par conséquent contemporains du Rhinocéros et du Renne qu'on y a trouvés.

M. Lejeune, de Metz, lit ce qui suit.

« J'ai cru devoir faire connaître à la Société une dissidence qui existe entre les géologues suisses et les géologues français, au sujet du terrain que M. de Montmollin a désigné sous le nom de terrain crétacé du Jura, dans un mémoire inséré dans le premier volume du *Recueil de la Société d'Histoire naturelle* de Neuchâtel en Suisse. M. Thurmann a proposé de l'appeler terrain néocomien à cause du développement remarquable qu'il a dans les environs de Neuchâtel, et M. Thirria le désigne sous la dénomination de Jura crétacé, dans un mémoire inséré dans les Annales des Mines (livraison de juillet et août 1836).

» M. de Montmollin dit que les fossiles de ce terrain, dans le pays de Neuchâtel, appartiennent pour la plupart à l'étage inférieur de la formation crétacée (*green sand*), et non point au terrain jurassique. En effet, on y trouve, entre autres fossiles du terrain crétacé, des Scaphites, des Hamites, etc.

» M. de Montmollin ne voit pas pourquoi on donnerait à ce terrain le nom de néocomien au lieu de celui de crétacé du Jura qu'il lui a assigné, attendu, m'a-t-il dit, que cette formation est encore plus développée dans les environs de Lassaraz (pays de Vaud), sur la route de Pontarlier à Lausanne, qu'à Neuchâtel.

» M. Thirria a désigné ce terrain sous le nom de Jura crétacé, parce que dans la partie des départements du Doubs, de la Haute-Saône et du Jura qu'il a parcourue, il se lie par ses caractères paléontologiques, avec le terrain jurassique et le terrain crétacé.

» J'ai été cette année à même de vérifier les faits rapportés par M. de Montmollin et M. Thirria, et je suis demeuré convaincu qu'ils ont tous deux raison; ce qui me semble prouver qu'il ne faut pas s'en rapporter aux seuls faits zoologiques pour le classement et la dénomination du terrain en question.

» A la dernière réunion de la Société helvétique des Sciences naturelles, j'ai laissé MM. les géologues suisses convaincus qu'il y avait erreur de la part de M. Thirria, et qu'il y avait été induit par un mélange accidentel de fossiles. Pour m'en assurer, je suis allé à Vesoul voir M. Thirria qui m'a montré les fossiles qu'il avait recueillis lui-même et qu'il avait déterminés avec le concours de M. Voltz. Il n'y a donc pas de doute que, dans le Jura suisse, les circonstances zoologiques ne sont pas tout-à-fait les mêmes que dans le Jura français.

» De ces considérations, ne peut-on pas déduire que les dénomi-

nations de terrain crétacé du Jura, et de terrain Jura-crétacé, ne sont pas les plus convenables, et qu'il convient d'adopter celle de néocomien proposée par M. Thurmann, attendu : 1° que si, comme le dit M. de Montmollin, ce terrain est encore plus développé dans les environs de Lassaraz qu'autour de Neuchâtel, l'importance que le calcaire jaune, membre principal de cette formation, a dans les constructions remarquables de cette ville, peut bien faire compensation au grand développement de la même formation, remarqué dans les environs de l'autre localité; 2° que si le terrain marin appelé néocomien est, comme l'a dit M. Élie de Beaumont, à la réunion helvétique de 1836, parallèle au terrain wealdien, qui, en Angleterre, est d'eau douce par exception, il convient d'indiquer en quelque sorte, par une dénomination bien choisie, le parallélisme et les différences d'origine. »

Après quelques observations de MM. Michelin et Deshayes, M. Lejeune communique la liste des espèces fossiles indiquées par M. de Montmollin dans le terrain néocomien. Plusieurs membres pensent que toutes les espèces citées appartiennent à la formation crétacée. M. Lejeune ajoute que la couche marneuse avec les grandes Exogyres se retrouve dans une position identique sur les deux versants de la chaîne et qu'il ne peut y avoir aucun doute sur leur contemporanéité, opinion confirmée encore par le témoignage de M. Dufrénoy. M. Michelin fait remarquer que souvent des couches qui paraissent identiques à la première vue cessent de l'être lorsqu'elles ont été soumises à un examen plus approfondi. M. de Roissy demande s'il est bien nécessaire de donner un nouveau nom à un dépôt qui paraît faire réellement partie du grès vert inférieur.

M. Michelin annonce qu'ayant revu le lambeau calcaire de Laversine, près Beauvais, il pense qu'il ne doit pas être rapporté au calcaire grossier pisolitique de Meudon, mais qu'il représente exactement la craie supérieure de Maestricht.

M. Lajoye signale des valves de Cypris dans les marnes vertes du calcaire siliceux. A cette occasion, M. Alcide d'Orbigny fait connaître qu'il en a recueilli près de 150 es-

pèces dans les diverses couches du terrain tertiaire ; ces observations sont confirmées par le témoignage de M. Deshayes.

M. Leymerie offre à la Société une coupe gravée du Mont-d'Or lyonnais, établie d'après ses propres observations, et au moyen de mesures prises dans les bureaux du génie militaire à Lyon ; il donne à ce sujet les explications suivantes :

Le *Mont-d'Or*, situé au nord de *Lyon* et à une petite distance de cette ville, est allongé dans la direction du méridien sur une étendue de 2 lieues environ ; sa plus grande largeur n'excède pas une lieue. Ses cîmes principales sont *Verdun*, *Mont-Toux et Mont-Cindre*. La première qui est la plus élevée est à 626 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à 464 mètres au-dessus de la Saône qui baigne le pied du Mont-d'Or et le borne à l'est. La limite occidentale de cette montagne est un peu au-delà de la route de Paris par la Bourgogne. Au nord et au sud, elle vient se terminer en pointe, d'un côté dans la plaine d'*Anse*, et de l'autre près du faubourg de *Vaise*. Le Mont-d'Or forme donc un massif isolé, presqu'à la porte de Lyon. Ses formes prononcées accusent clairement les phénomènes géologiques qui les ont produites. Quant à sa composition, elle présente l'ensemble des terrains secondaires du département du Rhône reposant sur les roches primordiales, et redressés moyennement de 12 à 15 degrés vers la chaîne du Lyonnais et du Beaujolais. De ce même côté, les têtes des couches forment des escarpements ou des talus rapides, tandis que du côté opposé, l'on ne trouve qu'une surface ondulée qui descend doucement vers la Saône (1).

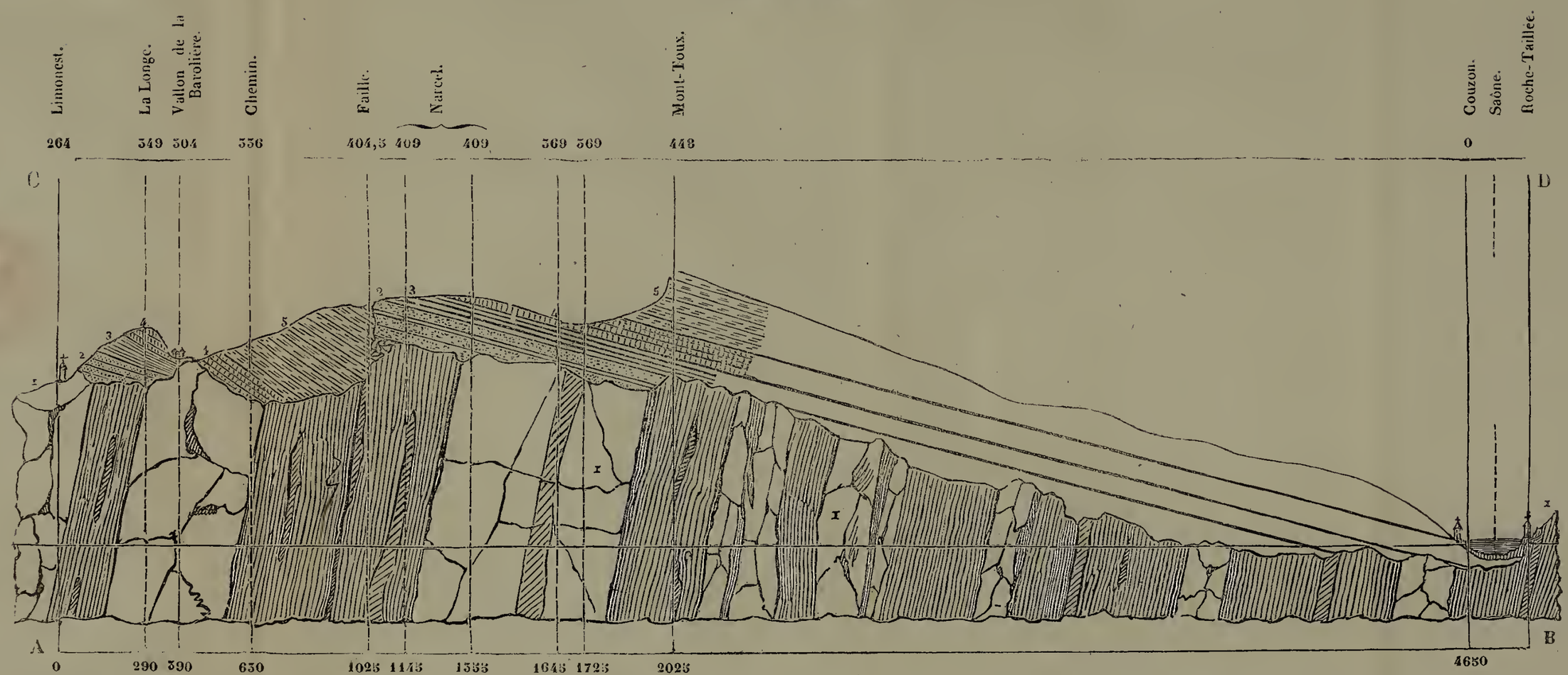
Pour montrer toutes ces dispositions, j'ai dirigé ma coupe de l'ouest à l'est, de *Limonest à Roche-Taillée*, en passant par le sommet de *Mont-Toux*, de telle sorte que le plan coupant se trouvât perpendiculaire à la direction des couches qui est aussi celle de la longueur de la montagne. (*Voyez* la planche.)

En suivant cette coupe à partir de Limonest, près de la poste, et montant sur la petite montagne *la Longe*, on trouve d'abord un granite très sujet à la décomposition, puis des bancs de grès à grains fins d'abord, qui dans la partie supérieure prennent des grains plus

(1) Toutes ces considérations m'ont engagé à faire du Mont-d'Or l'objet d'une notice particulière, dont le but est principalement de faire naître parmi les Lyonnais le désir d'étudier leur sol si riche et si peu connu.

# COUPE TRANSVERSALE DU MONT-D'OR LYONNAIS, DIRIGÉE A PEU PRÈS DE L'EST A L'OUEST, DE ROCHE-TAILLÉE A LIMONEST, PAR LE CRÊT DE MONT-TOUX;

PAR M. A. LEYMERIE.




Échelle de $0^m,001$ pour $20^m$ pour les distances horizontales cotées sur la ligne AB.

Échelle de $0^m,001$ pour $10^m$ pour les hauteurs cotées sur CD.

*Nota.* Ces hauteurs sont prises par rapport à l'étiage de la Saône, au pont de l'Archevêché.

La nature des roches est indiquée par des hâchures particulières accompagnées de chiffres, savoir :

1 Gneiss et granite avec quelques filons d'eurite, de porphyre, de minette, etc.
2 Grès inférieurs (nommés par divers auteurs, arkose, grès bigarré, grès du lias, etc.).
3 Calcaires inférieurs au calcaire à Gryphées (Lumachelle, calcaire de Valognes, choin bâtard, (nom du pays).)
4 Lias proprement dit (calcaire à Gryphées et à Bélemnites).
5 Étage inférieur du système oolitique (calcaire à entroques, calcaire marneux à Bucardes. *Lacordaire.*

BRITISH MUSEUM
G2 SD
NATURAL HISTORY

gros ; ces grès sont principalement quarzeux, avec quelques grains de feldspath, leur ciment est calcaire ; entre leurs bancs se trouvent en couches subordonnées un peu de marne et du calcaire rose foncé ou jaunâtre. Ces calcaires renferment 25 pour 100 de carbonate de magnésie, d'après l'analyse qui en a été faite par M. Berthier, et sont traversés par quelques veines de barytine. Ce terrain que je nommerai *terrain des grès inférieurs*, ne renferme pas de fossiles. Ceux que j'ai cités d'après d'autres personnes, dans un travail précédent inséré dans le Bulletin, provenaient très probablement de l'assise arénacée que nous allons bientôt trouver à la base du calcaire à Gryphées proprement dit. Au-dessus des grès inférieurs commence une série de calcaires d'abord compactes, assez marneux et très peu fossilifères, associés à des lumachelles, et ensuite cristallins, compactes ou lamellaires, gris et jaunâtres, renfermant plusieurs fossiles assez rares, parmi lesquels on trouve quelques Gryphées arquées (jeune âge). Vers le sommet de la montagne apparaissent les têtes des couches du calcaire à Gryphées. Mais entre ce calcaire et ceux que nous venons d'indiquer, dans lesquels on ne trouve pas un grain quarzeux, existe un calcaire gris renfermant des grains de quarz et passant même à un *macigno*, qui ailleurs a pris assez de développement, où l'on trouve peu abondamment des fossiles du lias, et notamment la Gryphée arquée très caractérisée. C'est de là que provenaient sans doute les fossiles dont j'ai parlé tout à l'heure. En allant plus loin, on descend dans le vallon de la Barollière dont M. de Bonnard a parlé dans son mémoire sur l'arkose. En traversant ce vallon, près du château, on rencontre un affleurement de granite, puis le calcaire, et les marnes à Bélemnites et à oolites ferrugineuses, qui séparent le calcaire à Gryphées du calcaire à entroques que l'on peut observer en montant sur le prolongement méridional de *Verdun*.

On a ainsi parcouru dans un bien court espace toute la série des terrains du Mont-d'Or. En continuant à monter, on passe insensiblement sur la montagne de *Narcel*, et alors recommence la même série, savoir : les *grès inférieurs*, les calcaires inférieurs au calcaire à Gryphées, l'assise arénacée qui forme la base de ce dernier calcaire, puis ce calcaire lui-même, le calcaire et les marnes à Bélemnites, et enfin le calcaire à entroques qui forme le crêt de Mont-Toux, point culminant de cette coupe. En continuant, on descend toujours sur ce calcaire ou sur quelques autres couches de marnes et de calcaire blanc qui lui sont supérieures (calcaire marneux à Bucardes (*Lacordaire*)) jusqu'à la Saône. Là existent

les carrières de *Couzon* qui témoignent d'une manière frappante de la présence, dans la partie la plus basse de la montagne, du calcaire à entroques qui en forme aussi le sommet. Enfin, après avoir traversé la rivière, on voit paraître à *Roche-Taillée* le gneiss que couvre le diluvium *alpin* de la *Bresse;* mais plus de calcaire, il a entièrement disparu.

La réapparition des grès inférieurs à une hauteur plus grande que le calcaire à entroques ne peut s'expliquer que par une grande inégalité dans la force qui a soulevé le Mont d'Or, à l'orient et à l'occident du point où nous avons vu se reproduire la série des terrains secondaires. Il existe là en effet une grande faille dirigée à peu près du N.-E. au S.-O., à l'orient de laquelle les couches paraissent avoir été soulevées en masse plus haut que la portion située à l'occident de cette ligne.

J'appellerai un instant l'attention de la Société sur l'assise calcaire qui sépare les grès inférieurs et les macignos du calcaire à Gryphées, laquelle comprise entre deux terrains arénacés ne contient jamais de quarz. On n'y trouve que très rarement des Gryphées arquées (jeune âge), mutilées ou déformées, et par compensation elle présente des fossiles habituels qui n'existent pas dans le calcaire à Gryphées ou qui s'y trouvent assez rarement.

Cette assise présente de grandes variations tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal, caractère qui contraste ici avec la constance du calcaire à Gryphées qui lui est superposé. Cette variabilité de cette petite portion de la série générale des terrains est probablement la principale cause du retard qu'ont mis les géologues à la nommer et à la classer comme une subdivision du grand groupe qui remplit l'intervalle entre le *keuper* et la *craie*. Ce retard lui-même a entraîné l'indifférence des observateurs; de là vient que cette assise a été fort peu étudiée. Les uns la comprennent dans le lias, quoique ce nom, d'après les géologues anglais, ne s'applique qu'à un terrain qui commence au calcaire à Gryphées proprement dit; d'autres se tirent d'embarras en disant que ces couches préludent au lias.

Cependant quelques auteurs, MM. de Bonnard, de Caumont, etc., ont décrit à part, et ont distingué du lias des couches non pas tout-à-fait semblables à celles du département du Rhône, mais qui occupaient la même position. Tels sont la *lumachelle* de Bourgogne, les calcaires de *Valognes* et d'*Osmanville*.

Je terminerai ces explications par quelques mots sur la cause qui a pu produire le Mont-d'Or avec son relief actuel. Cette montagne, avons-nous dit, est à peu près isolée; mais si l'on se

transporte à l'ouest et au nord, on ne tarde pas à rencontrer, du côté de *Châtillon*, *Chessy*, et même dans des points intermédiaires, et ensuite tout le long de la Saône jusque vers *Châlons*, des calcaires analogues à ceux qui la constituent. A l'est, en traversant le terrain de transport de la Bresse, on arrivera, à huit lieues environ, à une ligne d'escarpements calcaires, dirigée à peu près du nord au sud, passant par la *Balme*, *Crémieux*, etc., qui laissent voir des couches encore de la même époque. Or, toutes ces couches présentent une inclinaison constamment dirigée vers l'est, de manière à se redresser vers la chaîne primordiale du Lyonnais et du Beaujolais à laquelle elles présentent en général des escarpements; dès lors, la théorie suivante n'est-elle pas bien vraisemblable? Autrefois ces calcaires séparés maintenant ne formaient qu'une seule nappe déposée au sein d'une mer qui s'étendait, à partir de la chaîne primordiale, dans la *Bourgogne*, le *Bugey* et le *Dauphiné*. A une certaine époque, une action souterraine d'une grande violence, qui avait son siége principal sous la chaîne primordiale, est venue briser cette nappe et en a soulevé et redressé les fragments, dont les uns ont été plus tard remaniés et balayés par de grands cataclysmes, les autres, mieux appuyés et protégés par les roches primordiales, ont formé des protubérances et sont restés comme témoins de cette grande catastrophe. Le Mont-d'Or ne serait autre chose qu'un de ces fragments, et la vallée de la grande Saône, qui est à la fois parallèle à la direction des couches, à la chaîne primordiale et à la direction du soulèvement, ne serait elle-même qu'une conséquence de ce phénomène. Alors s'expliquerait fort bien cette circonstance remarquable qu'elle forme justement la limite orientale de la formation calcaire du Lyonnais et de la Bourgogne qu'elle ne traverse qu'en un seul point entre Châlons et Lyon, c'est-à-dire, à *Tournus*.

M. Dufrénoy ayant demandé à M. Leymerie à quoi il rapportait les grès inférieurs du Mont-d'Or et de Chessy, celui-ci répond que l'absence des fossiles et la superposition immédiate du grès au terrain ancien, rend la question fort difficile à résoudre; mais qu'il ne serait pas très éloigné de penser que ce terrain pourrait se rapporter au *trias*. Il se fonde sur la présence, au milieu des grès, de marnes, ayant quelque rapport avec les marnes irisées, associées comme elles à des calcaires magnésiens. Il rappelle qu'en Franche-

Comté et en Bourgogne, à une assez médiocre distance, on trouve le trias plus ou moins incomplet.

L'absence du muschelkalk n'a rien d'étonnant, et le mélange du grès bigarré avec les marnes irisées, ainsi que leur peu de développement pourrait peut-être s'expliquer par la position tout-à-fait littorale du dépôt, au pied de la chaîne primordiale, qui probablement formait une limite de l'ancienne mer.

M. de Bonnard demande si la lumachelle de Bourgogne qui est pénétrée de grains de quarz se présente avec les mêmes caractères dans la coupe du Mont-d'Or.

Après quelques explications données par M. Leymerie, M. Deshayes fait remarquer qu'il y a une grande liaison indiquée par les fossiles entre le grès du lias et le lias proprement dit, ainsi qu'il a eu récemment occasion de l'observer près d'Etange en Lorraine, et que ce pourrait être une disposition analogue à celle indiquée par M. Leymerie; mais celui-ci réplique que les couches dont il est question ne renferment aucune trace de fossiles, et sont d'ailleurs bien inférieures à ce que l'on appelle le grès du lias.

M. Dufrénoy et plusieurs autres membres prennent successivement la parole; et en terminant, M. de Bonnard exprime cette pensée, qu'il y a en général moins d'inconvénients à établir des divisions nombreuses dans un système de couches, sauf à les réunir plus tard, que de décrire tout ce système en masse; car les caractères et les détails qui pourraient servir à le faire bien connaître échappent souvent par cette dernière méthode.

M. Rivière croit que dans l'ouest de la France des couches analogues à celles dont a parlé M. Leymerie ne sont qu'une dépendance du lias, et qu'il est par conséquent inutile d'établir des divisions et de nouveaux noms pour un étage déjà connu.

M. Boubée n'admet pas qu'on puisse donner le nom d'arkose à un étage ou à une formation géologique quelconque; les arkoses, minéralogiquement parlant, s'étant formées dans toutes les périodes des terrains de sédiments, lorsque ceux-ci se sont déposés à la surface des roches granitiques.

M. de Bonnard fait remarquer que, dans la discussion, il ne s'agissait que d'une seule arkose, de celle qu'il a décrite lui-même, et dont l'âge est bien déterminé.

---

## *Séance du* 4 *décembre* 1837.

PRÉSIDENCE DE M. ROBERTON, *vice-président.*

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Rozet demande la parole par suite du procès-verbal, et trace sur le tableau une coupe, observée aux environs de Couches et de Saint-Léger-sur-Deune (Saône-et-Loire), pour montrer qu'en Bourgogne, la grande masse d'arkose est séparée du lias par les marnes irisées, et qu'ainsi elle n'appartient pas à la formation du lias, mais bien à celle du grès bigarré. M. Rivière répond que les mêmes circonstances indiquées pour les grès, par M. Leymerie, se présentent dans l'ouest de la France, et que là ces roches appartiennent réellement au lias.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Jules de Christol, professeur d'histoire naturelle à la faculté des sciences de Dijon, présenté par MM. Cordier et Rozet.

Dausse, ingénieur des ponts-et-chaussées, à Paris, présenté par MM. Elie de Beaumont et Deshayes.

Charles Avril, graveur, à Paris, présenté par MM. Rozet et Pitois-Levrault.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit, de la part de M. Moreau de Jonnès, au nom de M. le ministre des travaux publics, de l'agriculture et du commerce : *La Statistique de la France. Territoire et population.* 1 vol. In-4° de 511 pages, Paris, 1837.

De la part de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles :

1° *Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie, particulièrement de celles qui se rapportent à la géométrie moderne : suivi d'un mémoire de géométrie, sur deux principes généraux de la science, la dualité et l'homographie,* par M. Chasles, ancien élève de l'École polytechnique. Tome XI^e des Mémoires couronnés de l'Académie de Bruxelles. In-4°. 851 pages, Bruxelles, 1837 ;

2° *Bulletin des séances de l'Académie royale de Bruxelles*, n° 9, 1837.

De la part de M. Michelin : *Sur les Ichthyolithes ou poissons fossiles,* par M. H. de Blainville. In-8°, 91 pages, 1818. (extrait du nouveau dictionnaire d'histoire naturelle, vol. 28).

De la part de M. Auguste Grasset : *Rapport de l'inspecteur des monuments historiques de la Nièvre, au conseil général, en sa session de* 1837.

Les *Annales des mines.* Troisième série, tome XII. IV^e livraison de 1837. In-8°, 240 pages, 4 pl.

Le *Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille.* Première année, n° 1. 144 pages. Marseille, 1837.

*Neues Iahrbuch fur Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde* (nouvelles Annales de minéralogie, etc.), par MM. de Léonhard et Bronn. Quatrième cahier pour 1837.

L'*Institut.* Supplément au n° 221.

*The Mining Journal*, n^os 118 et 119.

*The Athenæum,* n^os 526 et 527.

## COMMUNICATIONS ET MÉMOIRES.

M. d'Archiac développe les considérations suivantes *sur les sables et grès moyens tertiaires.*

### NOTE SUR LES SABLES ET GRÈS MOYENS TERTIAIRES.

Depuis les environs d'Épernay jusque sur les limites des dé-

partements de l'Eure et de la Seine-Inférieure, on a signalé, dans un grand nombre de localités, des sables et des grès plus ou moins coquilliers, presque toujours recouverts d'une couche mince de calcaire marin. Les auteurs de la Géologie des environs de Paris ont rapporté ces couches, dans certains endroits, aux grès marins supérieurs; dans d'autres ils les ont regardées comme faisant partie du calcaire grossier qu'elles recouvraient. Plus tard MM. Graves et E. Robert placèrent ces dépôts au-dessus du calcaire grossier, tandis que MM. Deshayes et Héricart-Ferrand adoptèrent pour plusieurs d'entre eux, les idées de M. Brongniart qui les rapprochait des grès de Fontainebleau. L'étude d'un certain nombre de localités, où la superposition directe des couches ne peut laisser aucun doute, nous a démontré que tous ces sables et ces grès, coquilliers ou non, n'étaient en réalité ni les équivalents des sables et grès de Fontainebleau, ni la réunion du second et du troisième grès de M. Brongniart, comme MM. Desnoyers et Deshayes l'avaient aussi supposé.

C'est par des observations faites d'abord en suivant les vallées du petit Morin, de la Marne, de l'Ourcq et de l'Aisne, puis continuées à l'ouest dans les départements de Seine-et-Marne, de l'Oise, de Seine-et-Oise, et jusque dans le sud de l'Angleterre, que nous avons été conduit à réunir en un seul groupe, des dépôts dont on n'avait pas encore démontré l'étroite liaison ni les rapports communs.

Nous avons donné à ce système de couches qui comprend des sables et des grès le plus souvent recouverts par un banc de calcaire marin, le nom de *sables et grès moyens*, expression qui indique d'abord assez exactement leur position dans la série tertiaire, et qui ensuite empêche de les confondre, d'une part, avec les *sables et grès inférieurs* au calcaire grossier, qui s'étendent au nord jusqu'en Belgique, et de l'autre avec les *sables et grès supérieurs* qui couronnent les collines gypseuses des environs de Paris, et se prolongent au sud par les grès de Fontainebleau (1).

### ÉTENDUE ET CARACTÈRES GÉNÉRAUX.

Pour partir d'un point bien connu, nous rappellerons qu'en montant la colline de Tarteret, à l'est de La Ferté-sous-Jouarre,

(1) Quoique M. Brongniart ait indiqué ces trois étages de grès, la coupe théorique de la Géologie des environs de Paris (pl. B, fig. 1re, édit. 1835), donne le nom de *grès marin inférieur* au 2e grès, ou grès de Beauchamps.

on trouve, à une hauteur de douze à quinze mètres au-dessus de la rivière, un banc de sable siliceux blanc rempli de fossiles. Nous y avons recueilli 43 espèces, toutes parfaitement identiques à celles des sables coquilliers d'Assy, Betz, Valmondois, etc., et de même à l'état roulé. Les Astrées, les Lithodendron, les madrépores et surtout le *Lenticulites variolaria*, si répandus dans ces localités, se retrouvent ici, au-dessous du hameau des Boudons, dans les mêmes proportions. Sur ce banc de sable viennent successivement, un calcaire marin avec empreintes de *Cerithium mutabile*, *Calyptræa trochiformis*, de Lucines, de Vénéricardes, etc., puis un calcaire lacustre grisâtre, marneux, assez compacte, pétri de Limnées et renfermant quelques Planorbes. Ce calcaire est surmonté d'une alternance de marnes plus ou moins argileuses, verdâtres, grisâtres ou blanchâtres, contenant quelques lits minces de sable blanc. Ces couches marneuses qui forment à peu près le tiers de la hauteur totale de la colline, présentent à leur partie supérieure des bancs accidentels et irréguliers de silex carié ou pierre meulière. M. Dufrénoy a démontré que cette meulière, d'abord rapportée au calcaire lacustre supérieur, n'était réellement qu'une modification particulière du calcaire siliceux, et le même géologue a regardé comme l'équivalent du grès marin supérieur, un dépôt argilo-sableux très chargé d'oxide de fer, qui recouvre le plateau sur une épaisseur de 10 à 12 mètres.

La tranchée de la nouvelle route qui monte à Jouarre vient confirmer la disposition générale que nous avons assignée aux couches précédentes. Au-dessus des sables blancs coquilliers et des bancs de grès rubanés, paraissent successivement, un calcaire lacustre avec Limnées, des marnes blanches et grises avec rognons siliceux aplatis, recouvertes par les sables argilo-ferrugineux du sommet. Ainsi déjà ces collines nous font voir l'étage des grès supérieurs de Fontainebleau, séparé par toute l'épaisseur du calcaire siliceux avec ses marnes et sa meulière, d'un banc de sable, dont tous les fossiles sont identiques à ceux de localités jusqu'à présent rapportées à ces mêmes grès supérieurs.

La coupe du tertre de Flagny au village de Sablonière, dans la vallée du petit Morin, est encore plus complète, car le tertre de Flagny, formé de sable marin supérieur, est recouvert par le calcaire lacustre de la troisième formation.

De la colline de Tarteret en se dirigeant à l'est vers Sacy, on traverse une plaine où la meulière est exploitée comme à Tarteret; puis en remontant le lit du ruisseau à droite du village,

on retrouve encore la succession des couches observées à l'est et au sud de La Ferté; près du point où ce ruisseau prend sa source, sont les plâtrières de Villaret. Le gypse est exploité par des puits et des galeries à une profondeur de 41 mètres; le banc exploité, le seul qui paraisse y exister, a cinq mètres d'épaisseur; sa direction est N.-S., et il se termine non loin du dernier puits. Les couches traversées pour arriver à ce banc représentent exactement la série des marnes plus ou moins argileuses, quelquefois feuilletées, blanches, grises ou vertes, et des calcaires marneux avec silex en rognons aplatis, mentionnés précédemment, et constituant la formation du calcaire siliceux (1). Ainsi le gypse se trouve en amas aplatis ou couches courtes subordonnées à la partie inférieure de ce même calcaire siliceux, et au-dessus de l'étage des sables et grès marins qui n'ont jamais été rencontrés dans le percement des puits, quoique affleurant de toutes parts sur les pentes de la colline. Nous pouvons donc reconnaître, comme l'avait indiqué M. Dufrénoy, que le gypse n'est qu'un accident à la partie inférieure du calcaire siliceux, comme la meulière à sa partie supérieure.

De Villaret, si l'on se dirige vers Nogent-l'Artaud, on ne tarde pas à arriver au ravin du moulin de Pisseloup, commune de Pavent, sur la limite même des départements de l'Aisne et de Seine-et-Marne. La coupe de ce ravin, l'une des plus complètes de cette partie des terrains tertiaires, présente, depuis le sommet

---

(1) Nous entendons ici par *formation du calcaire siliceux* ou du calcaire d'eau douce moyen, toutes les couches d'origine lacustre comprises entre notre étage des grès moyens ou de Beauchamps, et celui des grès supérieurs ou de Fontainebleau. Le gypse ne présente dans cette formation que des amas locaux, sans continuité; et, quel que soit le développement que prennent ces amas sur certains points, ils sont toujours subordonnés à des couches au contraire parfaitement continues, et dont les caractères généraux sont identiques dans toute leur étendue. La plus ou moins grande quantité de silice et les formes variées qu'affecte cette substance, la prédominance de la matière calcaire ou de la matière argileuse, comme la couleur de cette dernière, la présence de la strontiane, de la magnésie, et même de quelques lits de coquilles marines sur certains points, ne sont encore pour nous que des circonstances accidentelles qui ne détruisent pas les rapports intimes de toutes ces couches. Celles-ci, considérées dans leur ensemble, nous paraissent s'être déposées sous l'empire de circonstances extérieures semblables, et par conséquent pouvoir seules constituer ce que l'on appelle une *formation*.

de la colline jusqu'à la Marne qui coule au bas, la série suivante de couches sur une hauteur de 110 à 115 mètres.

| | |
|---|---|
| CALCAIRE SILICEUX, 55 mètres . . . . | 1. Terre végétale.<br>2. Glaise rouge et grise.<br>3. Meulière.<br>4. Marnes grises et verdâtres.<br>5. Calcaire marneux, gris vert, passant au compacte avec rognons siliceux aplatis.<br>. . . . . Niveau du gypse à Villaret.<br>6. Calcaire lacustre avec *Limnæa longiscata*.<br>7. Marnes grises. |
| SABLES ET GRÈS MOYENS, 8 mètr. | 8. Calcaire avec moules et empreintes de coquilles, *Cyrena deperdita*.<br>9. Sables siliceux et calcaire avec fossiles.<br>10. Grès siliceux en bancs réguliers. |
| MARNES DU CALCAIRE GROSSIER, 10 mèt. | 11. Marnes d'un blanc pur, avec lits minces de marne feuilletée, verdâtre, à la partie inférieure.<br>12. Calcaire jaunâtre, arénacé, alternant avec deux lits minces de calcaire blanc marneux, présentant des empreintes de Cérites et de bivalves.<br>13. Banc de calcaire jaunâtre, semblable au précédent, mais divisé par trois cordons réguliers de silex brun foncé. Ces cordons horizontaux, de 0m,06 d'épaisseur, et espacés de 0m,30, présentent, à leur surface et dans leur cassure, des moules siliceux de Cérites, Bucardes, Natices, etc. |
| CALCAIRE GROSSIER, 20 mètres. . . . . | 14. Calcaire marin, jaune, arénacé.<br>15. Calcaire marin, divisé en plusieurs bancs, avec moules de Vénéricardes, Bucardes, etc.<br>16. Sable glauconieux.<br>17. Sable calcaire blanc jaunâtre, avec *Cytherea nitidula*, *Venericardia planicostata*, *V. angusticostata*, *Ostrea flabellula*, *Turritella imbricataria*, etc. |
| SABLES INFÉRIEURS, épaisseur inconnue. | 18. Sable glauconieux, en partie recouvert par les alluvions anciennes et modernes. |

Cette coupe offre, jusqu'au n° 10, une parfaite analogie avec celle des collines de La Ferté-sous-Jouarre. Sur 36 espèces fossiles recueillies dans la couche n° 9, 34 sont communes aux dépôts d'Assy, de Betz, de Valmondois, de La Ferté, etc. Le *Lenticulites variolaria* entre autres y est aussi abondant, et les deux autres fossiles sont une Serpule et un polypier qui nous ont paru jusqu'à présent propres à cette localité. La position des couches 8, 9 et 10, qui pouvait paraître douteuse à La Ferté, et dans les autres collines où l'on n'apercevait pas les strates sous-jacents, ne l'est plus ici où ces mêmes couches reposent de la manière la plus évidente, sur les marnes supérieures du calcaire grossier; et la suite non interrompue des bancs de ce dernier, caractérisés par

les fossiles qui leur sont propres, ne peut laisser aucune incertitude sur l'âge du grès qui le recouvre.

Entre le ravin ou *ru* de Pisseloup et le village de Pavent, plusieurs autres ravins confirment la position relative des couches de la coupe précédente. Entre Pavent et Nogent-l'Artaud, le pied des collines présente, dans les vignes, de nombreux fossiles du calcaire grossier, et les grès se suivent à mi-côte, sur la rive gauche de la Marne au-dessus de Nogent, de Chezy-l'Abbaye, de Nogental, etc. Leurs blocs détachés s'observent particulièrement derrière ce dernier village où le banc de calcaire marin qui les recouvre est pétri de *Lucina saxorum*, tandis qu'au-dessus de Nogent c'est la *Cyrena deperdita* qui s'y présente en quantité prodigieuse. La grande route de Château-Thierry à Épernay traverse, entre Fossoy et Crezancy, un petit plateau sensiblement inférieur à ceux du calcaire siliceux environnant, et formé par les grès moyens dont les blocs sont épars sur le sol. En remontant la vallée du Surmoulin jusqu'à Condé, on retrouve les mêmes grès sur les pentes des collines au-dessous du calcaire siliceux et reposant sur le calcaire grossier, qui se montre particulièrement derrière le village de Saint-Eugène. Un ravin profond situé en face sur la rive droite présente d'abord, à partir du sommet de la colline, dix-neuf couches très remarquables par la variété de leur composition, de leur couleur et de leur puissance, appartenant au calcaire siliceux; puis au-dessous quatre mètres d'un sable siliceux blanc et jaunâtre, représentant le grès que l'on observe au même niveau à quelques centaines de mètres plus loin. Sous les sables enfin, 9 à 10 mètres de marnes blanches, grises et jaunes, faisant partie du calcaire grossier. Les bancs de ce dernier étage sont recouverts en cet endroit par un sol formé d'alluvions et d'éboulements qui recouvrent les couches sous-jacentes jusqu'à 15 mètres au-dessus de la rivière. Dans cette coupe, nous n'avons point reconnu la présence du calcaire marin supérieur au grès, et l'on peut remarquer que le sable et les grès eux-mêmes manquent quelquefois; dans ce cas les marnes du calcaire siliceux reposent sans intermediaire sur celles du calcaire grossier; mais toutes les fois que les sables et grès moyens reparaissent, c'est constamment à la jonction des deux systèmes et par conséquent au même niveau géologique. Dans la partie occidentale du département de la Marne, nous avons encore constaté la présence des mêmes sables et grès sur un assez grand nombre de points.

En redescendant la Marne sur sa rive droite depuis Pas[illegible] cet étage manque presque complétement; on le retrouve seule[illegible]

en montant la côte, au-dessus de l'ancien manoir de Château-Thierry, à droite de la route de Soissons. Il y est représenté par un sable calcaire avec : *Cyrena deperdita*, *Nucula deltoïdea*, *Lucina saxorum*, *Melania hordeacea*, *Natica labellata*, *Cerithium Bouei*, *C. tricarinatum* et *C. thiarella*, espèces en général caractéristiques de cette couche qui paraîtrait ici recouverte par les grès ; cette disposition anomale devra être constatée par un nouvel examen. A une lieue au S.-O. de Château-Thierry, derrière le village d'Essomes, en montant au bois aux Loups, on voit encore le calcaire grossier s'élever jusqu'au tiers environ de la colline ; puis se succéder les marnes, les grès, les calcaires marneux, les marnes vertes et les assises supérieures du calcaire siliceux ; la meulière seule ne se montre pas bien caractérisée sur tout ce plateau. Le gypse y est exploité par puits et par galeries, à une profondeur de 40 mètres environ, comme dans tout l'arrondissement de Château-Thierry. Les exploitations pratiquées au centre des collines entre la vallée de la Marne et celle de l'Ourcq, sont sensiblement à la même profondeur. Cependant des mesures rigoureuses pourraient démontrer que celles de la limite N. du plateau ont quelques mètres de moins que les exploitations du S., circonstance due à une augmentation dans la puissance des couches supérieures du N. au S. Le gypse occupe d'ailleurs dans toutes ces collines un niveau géologique constant ; car nulle part les sables et grès moyens n'ont été traversés. Les amas de gypse n'affleurent jamais non plus sur les pentes des vallées. Leur épaisseur est variable, ils présentent des renflements et des rétrécissements à leur surface inférieure ; tandis que le toit formé par un calcaire marneux est horizontal dans la plupart des cas. Ces amas couches se terminent plus ou moins brusquement en biseau ou en coin, avant d'arriver aux escarpements des collines. Au-delà de Charly, sur le chemin de Croutte et près de Villiers-sur-Marne, les sables moyens coquilliers se montrent encore de même qu'à Montreuil-aux-Lions.

Si de la vallée de la Marne on passe dans celle de l'Ourcq, on trouve l'étage des sables et grès moyens beaucoup plus développé, quoique toujours dans la même position, le plateau qui sépare ces vallées étant encore formé par le calcaire siliceux. A gauche de la route de Soissons, à la hauteur de Grizolles, des buttes de sable blanc dont le sommet et les pentes sont recouverts de blocs de grès, rappellent exactement celles des environs de la Chapelle, de Thiers et de Mortefontaine. Le village de Recourt est bâti sur ces sables, et les grès continuent à former vers l'est une

ngée de collines basses dont l. s escarpements se font remarquer le loin par leur extrême blancheur. Ces grès passent quelquefois une texture arénacée et friable extérieurement, à un véritable iarzite subcompacte et lustré au centre.

Au-dessous de Recourt on voit exploités les calcaires marneux et es marnes supérieures au calcaire grossier avec fossiles de cet étage, tels que le *Cerithium lapidum*, etc. Ici, comme dans les couches correspondantes du ravin de Pavent, on retrouve des cordons de silex formés par des plaques minces présentant aussi des moules nombreux de *Cerithium lapidum* et de *Lucina saxorum*. En descendant de la forêt de Fère vers cette ville, la même succession de couches se présente depuis les calcaires blancs marneux avec gyrogonites (1) qui recouvrent les marnes vertes, usqu'aux grès moyens et aux marnes avec silex du calcaire grossier que l'on exploite près du pont. Au nord et à l'est de Fère en Tardenois, plusieurs collines de sables et de grès offrent encore a continuation du même système; celle de l'ancien parc qui domine les tourbières est recouverte par un calcaire blanc peu grégé avec *Corbula angustata*, *Paludina globulus*, *Natica mutabilis*, *Cerithium subula*, *C. tricarinatum*, *C. Prevosti* et le *Fusus polygonus*.

De Fère à Oulchy-le-Château, le plateau nord est formé par le calcaire siliceux; au-dessous sont les sables et les grès moyens, et plus bas, vers le fond de la vallée, se montrent les marnes du calcaire grossier; ce dernier calcaire se relève lui-même près d'Oulchy, où il constitue des bancs puissants, jaunâtres et arénacés au bas et au sud du bourg.

---

(1) On a dit que le calcaire lacustre moyen, ou calcaire siliceux, ne renfermait point de gyrogonites, et que ce caractère négatif pouvait servir à le distinguer du calcaire lacustre supérieur: ceci peut être vrai quant au centre du bassin autrefois occupé par ce grand lac; mais, en se rapprochant de ses rives anciennes vers le nord, on ne tarde pas à reconnaître que les végétaux qui ont produit ces graines y vivaient comme dans la période suivante. Nous avons trouvé quelques graines de Chara dans le calcaire siliceux au-dessus de Chezy-l'Abbaye; elles se montrent dans une couche de cet étage à la descente de la forêt de Fère, et plus au nord, sur le plateau élevé de la forêt de Villers-Coterets, le calcaire en est rempli. Il en est de même dans le calcaire lacustre avec silex qui recouvre les grès moyens de Brégy. MM. C. Prevost et Desnoyers en avaient signalé dans les lignites du Soissonnais, et nous en avons recueilli à une demi-lieue au sud est de Château-Thierry, parmi les coquilles caractéristiques de ces dépôts charbonneux.

La colline allongée de l'est à l'ouest de Fère à Villers-Hélon, et qui forme la ligne de partage des eaux de l'Ourcq et de l'Aisne, appartient encore au calcaire siliceux, sur sa pente nord, à Tigny, à Taux, etc. Les sables et grès moyens constituent des buttes coniques bien distinctes par leur relief au-dessus du grand plateau que commence à former le calcaire grossier. Celui-ci se relève à partir de ce point jusqu'à Laon ; tandis que le calcaire siliceux cesse tout-à-fait de le recouvrir dans cette direction. Nous pensons qu'il en est de même des grès moyens; car sur la rive droite de l'Aisne, au-dessus du village de Pargnan, où nous avons trouvé quelques fragments de calcaire lacustre bien caractérisés par de nombreuses Limnées, nous n'avons aperçu aucune trace de sables ni de grès.

En redescendant la vallée de l'Ourcq, d'Oulchy à La Ferté-Milon, on suit toujours les sables et les grès. A l'est de Neuilly Saint-Front, ceux-ci sont très développés ; plus loin, à l'ouest, le calcaire grossier se relève sur les deux rives de l'Ourcq à Trouaine et Ancienville. La colline qui domine au sud La Ferté-Milon, a pour base le calcaire grossier que recouvrent les grès moyens et le calcaire siliceux. Le prolongement de la crête que nous avons déjà indiquée de Fère à Louastre et Villers-Hélon, et qui se continue à l'O.-N.-O. à travers la forêt de Villers-Coterets, est de même formé par le calcaire siliceux avec gyrogonites et empreintes de végétaux herbacés, reposant sur les grès que l'on voit près d'Haramont, et en descendant vers Retheuil.

Hors du département de l'Aisne, on peut suivre sans interruption ce même étage de sable, de grès et de calcaire, en marchant vers l'ouest. Sur la rive droite de la Marne, dans un ravin profond près du village de Taucrou, sa position est facile à constater. A l'est de Mary, il forme un tertre surmonté d'un calcaire marin très solide, grisâtre, avec empreintes de *Cerithium mutabile*. Nous ne répèterons point ici les coupes que M. Lajoye a données de ces couches à Saint-Aulde, au nord de La Ferté-sous-Jouarre, et à Lisy-sur-Ourcq; nous nous bornerons à faire remarquer que le banc où se trouvent les débris de crustacés est le calcaire marin supérieur aux sables et grès moyens. Ce banc, comme dans les coupes précédentes, est surmonté d'un calcaire lacustre à Limnées, qui représente la partie inférieure du calcaire siliceux. La vallée de l'Ourcq entre Lisy et La Ferté-Milon laisse voir les mêmes sables et grès coquilliers sur plusieurs points, particulièrement à Mareuil où le *Cerithium thiarella* est très abondant. On le retrouve plus loin avec des fossiles toujours très caractéristiques lorsque ces couches

cessent d'être recouvertes par le calcaire siliceux ; à Étrepilly, où l'on a pour la première fois signalé le *Portunus Hericarti;* puis à Assy en Mulitien, dont les sables coquilliers du trou Saint-Pierre sont placés au-dessous du grès. Les communes de Thury, de Betz, de Macquelines, de Puisieux, de Bregy, etc., offrent encore la continuation des mêmes couches qui s'observent aussi, suivant M. Brongniart, dans la tranchée du canal de l'Ourcq près de Fresne.

Les blocs de grès au-dessus de Vancienne sur la rive gauche de l'Autone, les sables de Lévignan et de Gondreville, presque toujours recouverts jusqu'à Nanteuil par le calcaire marin avec fossiles, ne sont que le prolongement de l'étage dont nous nous occupons. Dans cette dernière localité, le calcaire sableux avec *Oliva mitreola*, *Cytherea elegans*, etc., repose sur les sables et grès moyens que l'on peut suivre par la vallée de la Nonette depuis Nanteuil-le-Haudouin jusque près de Senlis. A l'ouest de la route de Paris à Soissons, les environs de Crépy en Valois, les buttes de Rozières, d'Ormoy-emy-les-Champs, et de Montepillois, comme celle de Vérine, appartiennent aux sables et grès moyens. La butte de Montmeillan, où le gypse est exploité au-dessous des marnes du calcaire siliceux, est couronnée par les sables et la meulière supérieure, tandis qu'à sa base les sables et grès moyens apparaissent sous un calcaire marneux à Limnées, pour s'étendre au nord où ils constituent les buttes de la Chapelle, de Thiers, de Plailly, etc. Sur plusieurs de ces points, les grès sont recouverts par le calcaire siliceux. Aux Buttes aux Clochettes, le calcaire marin qui recouvre les grès sur une épaisseur de quelques décimètres seulement est rempli de fossiles qui ont pénétré dans le banc de grès sous-jacent lorsqu'il était encore à l'état de sable. Le calcaire lacustre se voit au-dessus dans les fossés du chemin qui conduit au parc de Mortefontaine. Ces collines basses s'étendent à l'ouest vers Luzarches, et sont coupées par la route de Paris à Senlis, entre Louvres et la Chapelle. Le calcaire marin coquillier se voit à Guespelle presque à la surface du sol, et l'on peut observer combien la coupe de Villeron a d'analogie avec la partie inférieure de celle de Pavent. A la descente de Vauderlan, on voit encore les grès recouverts de marnes avec silex dépendant du calcaire siliceux.

Le plateau qui sépare la vallée de l'Oise de celle de la Nonette entre Pont-Sainte Maxence et Senlis, a pour base le calcaire grossier reposant sur les sables inférieurs. Au-dessus du calcaire grossier sont des marnes sableuses d'un vert glauque, exploitées

pour l'amendement des terres, sur les côtés de la route près du village de Fleurine; sur ces marnes qu'au premier aspect on pourrait confondre avec celles du gypse, sont des sables siliceux, blancs, recouverts par des grès en forme de grands rognons aplatis : comme dans beaucoup d'autres endroits, les sables y présentent des traces de lignite ou de bois charbonné. Ce sable et ces grès qui constituent tous les monticules de la forêt de Hallate et où nous n'avons point trouvé de fossiles, sont eux-mêmes recouverts par des couches plus ou moins épaisses de calcaire siliceux avec *Limnæa longiscata* et *Paludina pusilla*, en aussi grande quantité que dans les couches analogues des environs de Dormans, Château-Thierry, La Ferté-sous-Jouarre, Saint-Ouen, la Villette, etc. En montant de Fleurine à Saint-Christophe, on trouve sur les calcaires précédents des glaises grises et jaunâtres exploitées et constituant le tertre élevé sur lequel sont bâtis l'église, le château et une partie du village. D'après des renseignements très précis que nous devons à l'obligeance de M. de Verneuil, qui a étudié d'une manière toute spéciale cette partie des terrains tertiaires, le mont Pagnot, situé à peu de distance au nord de Saint Christophe, présente encore au-dessus des marnes du calcaire siliceux dont nous venons de parler, une couche épaisse de sable jaunâtre représentant les grès marins supérieurs, et à son sommet des fragments de meulière de la troisième formation d'eau douce. Ainsi ce point non seulement nous répète les coupes du tertre de Flagny, de Tarteret, de Montmeillan et des autres localités dont il nous reste à parler, mais est encore plus intéressant, puisqu'à partir de l'Oise qui coule sur la craie, on atteint successivement, dans l'espace d'une demi-lieue, les trois étages de sables du bassin de Paris.

Au pied de la butte d'Écouen, à l'ouest et au nord-ouest, près d'Ézanville, la disposition des sables et grès moyens coquilliers, sous le calcaire siliceux, se voit encore très bien, de même qu'au-delà de Moisselles et à la descente de Maffliers. Le calcaire lacustre moyen y repose sur les sables et les grès accompagnés par places d'un lit mince de calcaire marin. Nous nous bornerons à rappeler ici le rapport intime de ces deux derniers points avec les grès de Beauchamps et de Pierrelaye, placés au pied des collines gypseuses de Montmorency et de Sannois couronnées elles-mêmes par les sables et la meulière supérieure, rapport si bien démontré par M. Brongniart qui a réuni aussi au même étage les grès que l'on voit à Triel entre le gypse et le calcaire grossier, ainsi que ceux signalés par M. C. Prevost aux environs de Pontoise, à Osny, à

Sergy, à Marcouville, etc. Les grès et poudingues coquilliers de Valmondois en sont encore un lambeau très remarquable par le grand nombre des espèces fossiles qu'il a offertes aux recherches de M. Deshayes, et dont les principales sont d'ailleurs identiques avec celles de tous les dépôts que nous avons signalés précédemment. Les cailloux roulés s'y rencontrent de même qu'à Pierrelaye et à Beauchamps, et des traces de coquilles perforantes s'y observent dans des fragments de calcaire comme dans plusieurs localités de l'est.

Dans l'ouest du département de l'Oise, plusieurs autres collines recouvertes de grès aux environs de Chars, à Hadancourt, la butte élevée de Mont-Javoult, un plateau entre Fréminville et Artis, une couche de sable siliceux et calcaire avec coquilles, au-dessus de Guitrancourt près Mantes, et les buttes qui dominent ce village et celui de Fontenay-Saint-Père, la plupart recouvertes de calcaire lacustre, pourraient probablement être, en partie, rapportées à notre système des sables et grès moyens; mais bien que nous ayons parcouru la plupart de ces localités, nous n'affirmerions pas, qu'à l'exception des sables coquilliers de Guitrancourt, un certain nombre d'entre elles ne pussent être, après un examen plus approfondi, rapprochées des grès marins supérieurs. L'absence des fossiles doit encore contribuer à augmenter nos doutes à cet égard. Nous en dirons autant de quelques collines de la rive gauche de la Seine. Ainsi, aux environs de Maulle, dans la carrière à l'ouest de ce village, le calcaire grossier est recouvert par un grès qui fait sans doute partie de notre étage moyen. Comme l'a remarqué M. Brongniart, le sable coquillier, placé sous le calcaire siliceux à la descente de Maulette près Houdan, présente la plus grande analogie de position avec les sables et grès de Pierrelaye, Beauchamps, Ézanville, etc., et la plupart des espèces fossiles des sables moyens. Cependant notre certitude à cet égard n'est pas assez complète pour avoir compris les fossiles de ces dernières localités dans les chiffres que nous donnons ci-après.

Dans le département de la Seine-Inférieure, nous ne connaissons point de dépôt de sable ou de grès qui puisse être rapporté à cet étage : ceux qu'on y rencontre sont plus anciens, quelques uns peut-être sont plus récents.

### EN ANGLETERRE.

Au-delà du détroit on retrouve des couches de sable très puissantes dans une position parfaitement semblable à celle de l'é-

tage que nous venons de décrire. Sur la côte du Hampshire, la falaise que l'on suit depuis Muddiford, à l'est de Christchurch, jusqu'au-delà du village d'Hordwell, présente d'abord, près de Muddiford, des sables peu épais qui disparaissent bientôt sous le *London-clay*. En s'avançant à l'est, vers Chutton-Bunny, les couches argilo-sableuses, grisâtres, du *London-clay* avec *Septaria*, se montrent sur une épaisseur très considérable, pour former la falaise de Barton, et sont recouvertes par un sable jaunâtre bien stratifié, de huit à dix mètres de puissance. Ce sable, dans lequel nous n'avons trouvé aucun fossile, est lui-même surmonté de la formation d'eau douce qui constitue la falaise jusqu'au-delà d'Hordwell presqu'à la hauteur de Milford. Cette formation d'eau douce, qui a été signalée depuis long-temps comme l'équivalent du calcaire siliceux du nord de la France, se trouve donc aussi séparée, par une masse puissante de sable, du *London clay*, regardé lui-même comme parallèle au calcaire grossier.

Cette analogie s'observe également dans la partie occidentale de l'île de Wight. Ce n'est pas ici le lieu de discuter s'il y a une ou deux formations d'eau douce dans cette île, et si le banc d'Huîtres avec mélange de coquilles marines et d'eau douce, appelé formation marine supérieure, mérite réellement ce nom ; il nous suffit d'établir que les couches d'eau douce de la falaise d'Hordwell nous ont paru correspondre à ce que l'on a appelé la formation d'eau douce inférieure de l'île de Wight, et que cette dernière, comme au-dessous d'Hordwell, repose sur une couche de sable siliceux, d'un blanc pur, exploité pour les verreries dans les falaises d'Headen-Hill et d'Alum-bay. Enfin au-dessous de celle-ci, une seconde masse très puissante de sable jaune se trouve encore placée comme intermédiaire entre les couches d'eau douce, pour nous parallèles au calcaire siliceux, et le *London-clay*, qui lui-même s'appuie sur le *Plastic-clay* redressé d'Alum-bay. Ici, comme dans la falaise du Hampshire qui est en face, aucun fossile n'a encore été signalé dans les couches de sable, ce qui a fait dire à M. Lyell, qu'elles pouvaient être aussi bien rapportées au dépôt d'eau douce qui les recouvre, qu'au dépôt marin sur lequel elles reposent ; mais par analogie nous serions porté à leur attribuer une origine marine plutôt que lacustre.

Les sables de *Bagshot-Heath*, malgré leur composition bien différente, nous paraissent encore les équivalents des sables et grès moyens, sur les limites du Surrey, du Hampshire et du Berkshire. Nous ne les avons observés nous-même, à la vérité,

que sur un petit nombre de points; mais d'après M. Henri Warburton, qui a reconnu qu'ils se présentaient au-dessus du *London-clay*, et là seulement où ce dernier étage se montrait, ils constituent un dépôt régulièrement stratifié. Vers le bas de ce système de couches, sont des argiles vertes, feuilletées, alternant avec des lits de sable glauconieux. Au-dessus de Cobham-Park, chemin de Chertsey à Bagshot, on trouve des marnes divisées en petits feuillets, tantôt blanches, tantôt jaune de soufre ou mêlées de grains verts et régulièrement stratifiées sur une hauteur totale de quarante pieds. Les fossiles y sont dans un trop mauvais état pour pouvoir être déterminés spécifiquement. M. Warburton y cite des traces de Peigne, de *Trochus*, et un moule de Crassatelle qu'il rapporte à ceux que l'on trouve fréquemment dans les bancs inférieurs du calcaire grossier de Meudon et de Veaugirard (*Crassatella tumida*). On voit que le système des couches assez variées de *Bagshot-Heath* ne nous présente point une certitude d'analogie aussi complète que les sables d'Hordwell et de l'île de Wight, n'étant point, comme ces derniers, recouvert par une puissante formation d'eau douce.

FOSSILES.

Les débris de corps organisés sont très inégalement répandus dans l'étage des sables et grès moyens. Accumulés en quantité prodigieuse dans quelques localités, dans d'autres ils sont peu nombreux, et sur des étendues très considérables, ils manquent complètement, du moins quant aux couches de sable et de grès; car il est très rare que le calcaire marin qui les recouvre en soit tout-à-fait dépourvu, et alors il est assez difficile de le distinguer des calcaires marneux de la formation d'eau douce. Les fossiles ne sont point non plus partout au même état; ainsi, dans les sables, ils sont le plus ordinairement roulés et usés par le frottement; on reconnaît qu'ils ont été long-temps soumis à l'action des vagues comme cela a lieu sur les côtes. Dans la couche calcaire ils sont au contraire mieux conservés, et paraissent y avoir été enveloppés immédiatement après la mort de l'animal.

Les polypiers ne se trouvent que dans les sables, là où les fossiles sont le plus roulés; le banc de calcaire marin ne nous en a point présenté. Nous signalerons particulièrement comme les espèces les plus répandues, l'*Anthophyllum trancatum*, *Lithodendron cariosa* (Caryophyllia), *Madrepora cariosa*, *Madrepora Solandri*, *Heliopora panicea*, *H. irregularis*, *Astrea stylo-*

*phora* (*emarciata* Lam.). *Pocillopora Solandri*. Nous indiquerons encore comme assez rare le *Dactylopora cylindrica* et la *Turbinolia sulcata* du calcaire grossier. Dans le banc calcaréo-sableux du ravin de Pavent, se trouve assez abondamment, mais à l'exclusion de toute autre espèce de cette classe, un très petit polypier de forme aciculaire qui nous a paru, quoiqu'assez voisin des Alvéolites ou des Cériopores, pouvoir constituer, du moins provisoirement, un nouveau genre sous le nom d'*Acicularia paventina*.

Dans le groupe des coquilles foraminées, le *Lenticulites variolaria* est un des fossiles les plus caractéristiques de l'étage qui nous occupe. On le rencontre dans les sables, mais point dans le banc calcaire supérieur. Nous l'avons observé en quantité prodigieuse depuis Valmondois à l'ouest, jusqu'à Nogent-l'Artaud à l'est et dans la plupart des dépôts coquilliers intermédiaires, mais c'est particulièrement dans la vallée de l'Ourcq et dans les petits vallons où coulent les affluents de cette rivière, depuis La Ferté-Milon jusqu'à sa jonction avec la Marne, que ce fossile est répandu avec profusion. Nous ne l'avons point observé dans le haut de la vallée de l'Ourcq, dans celle de la Thève, ni au-delà de la Nonette. Les sables et grès moyens des environs de Pontoise et de la rive droite de la Seine ne nous en ont point offert non plus. Nous pensons qu'en le citant à Grignon et à Chaumont, M. de Lamark l'a confondu avec une autre espèce assez voisine qui appartient en effet à ces deux localités; mais celle que nous avons recueillie vers le haut de la montagne de Cassel (Nord), où elle se trouve en grande quantité, nous a paru sinon identique, du moins pouvoir être regardée comme une variété du *L. variolaria* (1).

Nous n'avons reconnu aucun débris que l'on puisse rapporter à la classe des radiaires, si ce n'est un corps bacillaire, bélemnitiforme, mucroné, un peu comprimé et à surface veloutée, que nous regardons, mais avec doute, comme une baguette d'échinide.

Pour la classe des mollusques, en combinant nos propres observations avec les indications consignées dans le grand ouvrage de M. Deshayes, nous avons trouvé que l'étage des sables et grès moyens renfermait jusqu'à présent 321 espèces. Sur ce nombre 166 se retrouvent dans les étages tertiaires inférieurs de Paris, et

(1) Nous ne voulons cependant faire aucun rapprochement entre les sables de Cassel et ceux qui nous occupent, ces deux étages étant séparés par celui du calcaire grossier.

155 sont propres à celui des sables et grès moyens. Cette proportion qui, comme on le voit, est presque de moitié, se retrouve la même si l'on considère séparément les bivalves et les univalves. En effet, sur 137 bivalves, 70 sont communes et 67 sont propres, et dans les 184 univalves, 96 sont communes et 88 sont propres. Ainsi cet étage renferme un peu moins du tiers du total des espèces tertiaires du nord de la France, et la mer dans laquelle il s'est déposé, nourrissait 155 espèces qui n'avaient point encore paru dans les périodes précédentes, tandis que plus de 700 espèces de ces mêmes périodes avaient cessé de vivre dans celle dont nous nous occupons (1). Parmi les espèces de la couche tertiaire la plus ancienne, celle à laquelle nous avons donné le nom de *Glauconie inférieure*, (Bracheux, Abbecourt, Noailles (Oise), La Fère (Aisne), on trouve que 9 espèces seulement vivaient encore lors du dépôt des sables et grès moyens (2). Déjà, dans une communication précédente, nous avions indiqué qu'un tiers à peu près des espèces du banc calcaréo-sableux du Soissonnais, du Laonnais, des environs de Compiègne, de Senlis, etc., ne s'observait plus au-dessus, dans le calcaire grossier proprement dit; or ces résultats que nous ne faisons d'ailleurs qu'esquisser ici, suffisent cependant pour faire voir dans quelles proportions se sont opérées les modifications de la vie animale pendant ces quatre époques successives, qui, en adoptant la classification générale des terrains tertiaires de l'Europe, sont toutes quatre comprises dans ce que l'on appelle le terrain tertiaire inférieur.

Outre ces rapports fournis par le nombre des espèces que l'on trouve dans les sables et grès moyens, on peut remarquer que certains genres tels que les *Pleurotoma*, *Turritella*, *Fusus*, qui offraient des espèces si variées aux époques des sables inférieurs et du calcaire grossier, ont fourni peu de représentants dans celle des sables moyens, tandis que les genres *Ce-*

---

(1) Dans ces chiffres qui devront peut-être subir quelques modifications par suite des acquisitions que la science fait chaque jour, nous n'avons point compris le genre *Dentalium*, dont une espèce, le *D. entalis*, est commune, et une autre, le *D. grande* est propre. On a cité en outre le *D. eburneum* et le *D. sulcatum*; mais nous doutons que cette dernière espèce se soit réellement trouvée dans les sables moyens.

(2) Ces espèces sont : *Melania hordeacea*, variété *d*; *Natica glaucinoïdes*, *Turritella imbricataria*, *Tellina donacialis*, variété, *Corbis lamellosa*, *Cytherea lævigata*, *C. nitidula*, *Cardium porulosum*, variété, *C. semigranulosum*.

*rithium* et *Ostrea* s'y trouvaient dans des proportions au moins égales.

Parmi les espèces de coquilles propres à ce groupe et qui peuvent servir à le caractériser, parce que nous les y avons rencontrées sur un assez grand nombre de points, nous citerons : *Corbula angulata*, *Cyrena deperdita*, *Cytherea cuneata*, *Venus solida*, *Venericardia complanata*, *Pectunculus depressus*, *Ostrea cucullaris*, *O. arenaria*, *Trochus patellatus*, *Cerithium mutabile*, *C. Hericarti*, *C. thiarella*, *C. Cordieri*, *C. pleurotomoides*, *C. Lamarkii*, *Fusus minax*, et *Oliva laumontiana*, et parmi celles qui, se retrouvant dans d'autres étages, se montrent cependant très constamment dans celui-ci, nous indiquerons : *Mactra semisulcata*, *Corbula minuta*, *C. striata*, *Lucina saxorum*, *Cytherea elegans*, *C. lævigata*, *C. nitidula*, *Cardium obliquum*, *Nucula deltoidea*, *Melania hordeacea*, *M. lactea*, *Natica labellata*, *Cerithium subula*, *C. tricarinatum*, *C. lapidum*, *Ancillaria buccinoides* (1).

Ce fut Adanson qui le premier indiqua des débris de crustacés à Lisy-sur-Ourcq. Desmarest signala plus tard dans les sables d'Etrepilly un crustacé qu'il rapporta au genre Portune en lui donnant le nom de *Portunus Hericarti*. M. Lajoye constata, à Lisy, dans la couche de calcaire marin qui recouvre les sables, le gisement de débris de Pagure assez voisin du *Pagurus bernhardus* ; puis MM. Héricart-Ferrand et E. Robert les retrouvèrent dans la plupart des lieux où abonde le *Lenticulites variolaria*, et de plus à Louvres, Villeron, Moisselles, Ezanville et Beauchamps. Dans les grès de cette dernière localité, M. Cuvier cite une portion de mâchoire de Paléothérium.

### DISPOSITION, PUISSANCE, USAGES.

En considérant dans son ensemble cet étage des terrains tertiaires du nord de la France, on le voit composé, lorsqu'il ac-

---

(1) On s'est étonné du mélange de coquilles marines et d'eau douce que l'on observe quelquefois dans les couches supérieures de cet étage ; mais, d'après les rapports de superposition que nous venons d'établir, on voit que rien n'est plus naturel. Lorsque la couche de calcaire marin vient à manquer, comme à Beauchamps, les premières coquilles lacustres qui ont vécu sur le fond de sable du lac ont dû se mêler avec les débris marins qu'il renfermait déjà ; par la même raison, ce mélange s'observe quelquefois à la surface du calcaire marin.

quiert son plus grand développement, d'une masse de sable siliceux, ordinairement très pur et dont la puissance atteint de 15 à 18 mètres. Ces sables sont couronnés d'un ou plusieurs bancs de grès, durs, solides, grisâtres, à surfaces ondulées, souvent discontinus, et sous forme de grands rognons aplatis, recouverts eux-mêmes, dans le plus grand nombre des cas, par un ou deux lits peu épais de calcaire marin de texture et de couleur variables. L'épaisseur de toutes ces couches réunies ne dépasse pas 26 à 28 mètres. Souvent l'un de ces trois termes manque, quelquefois deux, rarement tous trois à la fois, mais ils ne se remplacent point l'un l'autre, à plus forte raison ne remplacent-ils jamais le calcaire grossier, comme on l'avait supposé.

C'est en se rapprochant de leurs limites vers le nord, que les sables et grès moyens acquièrent le plus de puissance, suivant en cela la disposition générale des autres couches tertiaires. Ils s'amincissent vers le sud, et sur la rive gauche de la Seine on ne les retrouve plus que dans un petit nombre de points à l'ouest. Vers le haut de la vallée de l'Ourcq, entre Fère en Tardenois et La Ferté-Milon, comme à Ermenonville, Mortefontaine, Thiers, Plailly, etc. Ils ont été plus ou moins complétement dénudés, et les surfaces comme les buttes qu'ils constituent, rappellent d'une manière frappante l'aspect ruiniforme si pittoresque des grès de Fontainebleau ; circonstance qui a dû contribuer à les faire regarder comme parallèles. Mais ce caractère commun peut servir à les distinguer les uns et les autres, des buttes formées plus au nord sur les plaines de la craie, par les grès et poudingues subordonnés aux sables inférieurs : car les caractères minéralogiques de ces trois systèmes de grès ne nous ont paru présenter aucune différence essentielle. Les derniers dont nous venons de parler n'offrent point ces masses énormes de blocs roulés sur les pentes ou accumulés au sommet des collines. Cette différence d'aspect tient à ce que les grès moyens et les grès supérieurs recouvrent toujours la masse des sables ; ceux-ci, entraînés par les courants, ont laissé les bancs de grès sans soutiens, ils se sont brisés alors et amoncelés sur les pentes sableuses, tandis que les grès inférieurs du nord étant au contraire à la base de la masse des sables, reposant même quelquefois sur la craie, leur dénudation n'a donné lieu qu'à des buttes coniques plus ou moins allongées, et dont le sommet et les flancs sont arrondis.

Les grès exploités pour le pavage des villes et des routes, sur la rive droite de la Seine et de la Marne, jusqu'à la vallée de l'Aisne, appartiennent, à très peu d'exceptions près, à notre étage

moyen et entrent pour une bonne partie dans l'approvisionnement de la capitale. Plus au nord, dans la Picardie, l'Artois, la Flandre et une partie de la Champagne, ce sont les grès et poudingues de l'étage inférieur, tandis qu'au sud de Paris, ce sont ceux de l'étage supérieur ou de Fontainebleau qui sont employés aux mêmes usages. Les sables moyens sont recherchés pour la verrerie en France comme en Angleterre, et ceux de la butte d'Aulmont, dans la forêt de Senlis, alimentent la manufacture de glaces de Saint-Gobin.

### ALTITUDE.

Ce serait ici le lieu de traiter des hauteurs absolues et des niveaux comparatifs qu'atteignent les sables et grès moyens, et nous les trouverions présentant des différences notables, sur des espaces peu étendus; mais nous nous bornerons à remarquer, quant à présent, que les différences dans les niveaux d'une même couche ou d'un même étage sont aussi très fréquentes dans les autres parties du terrain tertiaire telles que le calcaire grossier et le calcaire siliceux. Pour n'en donner qu'un exemple, nous citerons la coupe de Laon à Montmirail, sur une étendue d'environ 19 lieues du nord au sud. A Laon, le calcaire grossier atteint une hauteur absolue de 156 mètres (Berghaus). Il s'abaisse ensuite dans les vallées de la Lette, de l'Aisne, de la Vesle, de l'Ourcq, de la Marne, et près de Montmirail, il n'est plus que de quelques mètres au-dessus du petit Morin. Ainsi, en tenant compte du niveau de cette rivière au-dessus de l'Océan, il y a eu entre les deux points extrêmes de la coupe un abaissement de près de 90 mètres pour cet étage, dont l'inclinaison ne devient sensible qu'à partir de la rive gauche de l'Aisne, là où il commence à être recouvert par le calcaire siliceux. Celui-ci, à Montmirail, est à 168 mètres d'altitude (Oyenhausen), c'est-à-dire de 12 mètres plus élevé que le calcaire grossier à Laon, et sa puissance est de 100 à 105 mètres(1). Mais, comme nous venons de le remarquer, l'abaissement du calcaire grossier ne devenant sensible qu'à partir de la rive gauche de l'Aisne, à douze lieues environ du point le plus bas où nous

(1) D'après les cartes publiées par le dépôt de la guerre, le premier de ces points est à 183$^{m}$ d'altitude, et le second à 205; mais en tenant compte des causes purement accidentelles qui ont exhaussé le sol du plateau de Laon, on voit que la différence entre les niveaux de ces deux points est encore sensiblement la même.

l'avons observé, son angle d'inclinaison ne sera que de moins d'un demi-degré, ou de vingt et quelques minutes, c'est à-dire, un angle de beaucoup inférieur à celui sous lequel un grand nombre de dépôts se forment aujourd'hui.

Depuis Taux, deux lieues et demie au sud de Soissons, les sables et grès moyens participent à l'inclinaison du calcaire grossier qui disparaît complétement au-delà du petit Morin; et cette rivière, entre Montmirail et La Ferté-sous-Jouarre, coule sur ces mêmes sables et grès moyens.

On s'exposerait donc à tomber dans de graves erreurs si l'on cherchait à établir le parallélisme des couches tertiaires du nord de la France par des altitudes comparées. Les hauteurs relatives comme les hauteurs absolues ne peuvent, selon nous, servir qu'à constater, dans certains cas, la position primitive des couches, et dans d'autres, la direction et l'importance des mouvements que le sol a éprouvés pendant la succession des dépôts tertiaires. Dans un travail plus étendu, dont nous nous occupons, sur ces terrains dans le nord-ouest de l'Europe, nous essayerons de prouver comment une série de mouvements ou de flexions du sol pendant cette période, a déterminé la superposition oblique des couches du nord au sud, la variété des dépôts, tant dans leurs caractères minéralogiques que paléontologiques, la différence que l'on observe dans la hauteur de diverses parties d'une même couche ou d'un même étage, et enfin nous rechercherons la liaison de ces divers phénomènes avec la disposition actuelle des bassins hydrographiques; il nous suffit ici d'avoir constaté l'identité d'un certain nombre de dépôts que l'on avait rapportés à des âges différents, et d'avoir établi les caractères d'un étage tertiaire jusqu'à présent incomplétement limité.

M. Deshayes rappelle que, dès ses premières observations, à Valmondois, il a reconnu dans les sables de cette localité des galets de calcaire à *Limnæa longiscata*, percés par des Pholades; ce fait prouverait évidemment que ce dernier calcaire d'eau douce, qui lui paraît appartenir à l'étage du gypse, est plus ancien que les sables de Valmondois.

M. d'Archiac répond qu'il comprend ceux-ci dans son groupe des *sables et grès moyens*, que le fait cité par M. Deshayes peut être attribué à un remaniement postérieur, et que la superposition des couches vers le haut du ravin de Valmondois est d'ailleurs assez obscure.

M. Constant Prevost dit que les sables de Valmondois appartiennent au même étage que ceux de Beauchamps, Ezanville, etc. Leur position au-dessous du gypse et dans la partie supérieure du dépôt de calcaire grossier, ne saurait être douteuse, ainsi qu'il l'a démontré dans un Mémoire publié en 1821, dans le *Journal de physique*. Il ajoute que le mélange de coquilles d'eau douce, et notamment de *Limnées* avec les coquilles marines, ne se voit pas seulement dans un point et au contact des grès et des gypses, mais à différentes hauteurs dans le calcaire grossier (*Hutte-au-Garde*, *Vaugirard*, *Bagneux*, *Grignon*, *Nanterre*). Il a indiqué, dans le Mémoire précité, un banc de calcaire, à *Sergy*, près Pontoise, dans lequel on voit non seulement un mélange de Miliolites, Ampullaires et Cérites avec les Limnées, mais encore un amalgame distinct de deux gangues, c'est-à-dire de sédiment grossier marin et de calcaire d'eau douce compacte, dernière circonstance qui prouve bien deux effets produits simultanément par deux causes distinctes agissant ensemble, et qui vient à l'appui de son opinion relativement à la contemporanéité de certains dépôts marins et de certains dépôts d'eau douce du bassin de Paris.

M. C. Prevost demande à M. d'Archiac s'il considère toutes les assises du calcaire siliceux d'eau douce de Montereau, par exemple, comme plus nouvelles que toutes celle des grès marins moyens. M. d'Archiac répond que toutes les couches comprises entre le grès marin supérieur et le grès marin moyen, ne forment pour lui qu'un seul et même groupe, qui est la formation du calcaire siliceux; mais que pour préciser la position des sables et grès moyens relativement aux couches lacustres des environs de Montereau, il faut d'abord se rappeler que les couches tertiaires comprises entre la Loire et la Belgique se superposent obliquement les unes aux autres, de telle sorte que celles du nord ne se retrouvent plus au centre du bassin, et que celles du centre manquent au midi. Or si, comme le pense M. d'Archiac, le calcaire lacustre moyen des environs de Fontainebleau, de Montereau, de Melun, n'est que le prolongement exact du calcaire siliceux de la rive droite de la Marne, si évidemment superposé au cal-

caire grossier, il s'ensuit nécessairement que le premier est postérieur aux sables et grès moyens qui, dans les départements de la Marne, de l'Aisne, de l'Oise, etc., se trouvent placés entre le calcaire grossier et le calcaire siliceux.

M. Boubée lit un mémoire intitulé : Théorie de la formation des combustibles fossiles en général, et de ceux de l'Auvergne en particulier. L'auteur insiste principalement sur deux points, savoir : que le sol de l'Auvergne a été émergé avant le dépôt des terrains marins les plus anciens, et que les couches de houille sont exemptes de tous débris minéraux parce que, dans les endroits où se formait la houille, les végétaux ne se déposaient que long-temps après les minéraux.

## EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

Le quatrième cahier des *Annales de minéralogie*, etc., de MM. Léonhard et Bronn, contient les articles suivants :

1° *Sur les couches dans lesquelles se trouvent les empreintes des pieds d'animaux, près d'Hildburghausen*, par M. Engelhardt.

On rapporte en général ces couches au grès bigarré ; l'auteur croit qu'elles appartiennent au *Keuper* (marnes irisées) ; une faille suivant la vallée de la Werra porterait le grès bigarré de la rive gauche au même niveau que le Keuper de la rive droite, et de là l'erreur dans laquelle on est tombé.

On a cru que les réseaux à mailles grossières qui accompagnent les empreintes des pattes d'animaux, pouvaient être des impressions de végétaux. M. Engelhardt pense que l'argile sur laquelle avaient marché les animaux, doit avoir donné lieu en se desséchant à des fentes de retrait qui auraient été remplies par le sable qui a moulé les empreintes. A l'appui de cette opinion de M. Engelhardt, M. Bronn dit avoir observé récemment le fond d'une mare desséchée qui présentait des fentes disposées en réseau, et s'anastomosant entre elles comme les empreintes d'Hildburghausen.

les fentes avaient de 8 à 10 lignes de large, et de 1 1/2 à 2 pouces de profondeur ; les mailles de 6 à 8 pouces de côté.

2° *Sur les soulèvements jurassiques de M. Thurmann*; par M. de Buch. C'est un court extrait de l'ouvrage de M. Thurmann, que M. Voltz a fait connaître à la Société dans la séance du 19 juin 1837.

3° *Observations faites pendant un voyage de Lotsch à Bormio par le Martelthal*, par le comte de Keyserling.

Lorsqu'une force quelconque vient à presser un point de la surface inférieure d'une nappe rigide immobile, et que la pression arrive à vaincre la cohésion des diverses parties de cette nappe, celle-ci doit se fendre au moins suivant trois directions. La forme la plus simple que puisse donc présenter un soulèvement central est un étoilement à trois rayons divergents, entre lesquels s'élèveraient trois fragments triangulaires de la couche qui formait d'abord la surface horizontale du sol. Mais au moment où la force intérieure se dissipe par les fentes qu'elle vient de produire, la ligne qui partage en deux parties égales l'angle au sommet de ces fragments, est celle qui se trouvera la première sans appui; et alors le poids de ces fragments pourra vaincre encore leur force de cohésion de manière à produire par la chute de leur centre trois autres fentes suivant ces trois lignes. La forme normale d'un tel soulèvement présenterait donc trois vallées anticlinales rayonnant autour d'un centre et séparées par autant de vallées synclinales. Telle est la forme que M. de Keyserling a observée dans le massif du *mont Ortler*. En quittant l'Adige, il a pénétré par la vallée de la Martel jusqu'au cirque situé au centre du soulèvement qui est entouré par les hautes sommités de l'*Ortles*, de la *Kœnigsspitze* et du *Zufall*; des escarpements calcaires de 1500 pieds y répondent aux parois calcaires de la vallée de l'Adige. Il est descendu de ce cirque par la vallée de Zeden qui l'a conduit à Bormio dans la Valteline. M. de Keyserling annonce en outre qu'il a fait dans les Alpes du Tyrol et du Saltzbourg une suite d'observations barométriqnes dont il publiera les résultats aussitôt qu'il aura eu le temps de les calculer.

4° *Sur l'étude des bois fossiles;* par M. le professeur Gœppert.

5° *Sur les fossiles du bassin tertiaire de Vienne;* par M. le vice-président de Haner. L'auteur donne un catalogue de 266 espèces de coquilles appartenant à 82 ou 84 genres. M. Bronn fait remarquer que de ces espèces, 21 appartiennent à la période tertiaire inférieure (*Paris, Londres, Castel-Gomberto, Ronca, Sternberg*), 180 à la période moyenne (*Bordeaux, Mayence, Pologne, Paris,* supérieurement au gypse, *Superga, Transylvanie*), 125 à la période supérieure (*Collines subapennines d'Italie, Sicile, Nice, Allemagne septentrionale, crag d'Angleterre*); 60 espèces ont leurs analogues à l'état vivant. C'est donc à la période moyenne que correspond le plus grand nombre des coquilles fossiles de Vienne, et c'est à cette époque que M. Bronn rapporte les terrains de ce bassin, quoique contenant 24 analogues vivants sur 100 espèces fossiles; tandis que M. Deshayes n'assigne à la seconde période que 18 pour 100 d'analogues à l'état vivant, dans l'époque actuelle.

6° La fin du *Mémoire sur le genre Aptychus,* par M. Voltz. (Voir la séance du 6 novembre.)

---

## *Séance du* 18 *décembre* 1837.

PRÉSIDENCE DE M. DUFRÉNOY.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membre de la Société :

M. William Henry Fitton, membre de la Société royale et de la Société géologique de Londres, présenté par MM. Dufrénoy, Elie de Beaumont et Constant Prevost.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. H. Lecoq, son ouvrage intitulé : *Eléments*

*de Géologie et d'Hydrographie, ou Résumé des notions acquises sur les grandes lois de la nature, faisant suite et servant de complément aux éléments de géographie physique et de météorologie.* 2 volumes in-8°, 8 planches. Paris, Baillière, 1838.

De la part de M. Leymerie, sa *Notice familière sur la géologie du Mont-d'Or lyonnais.* In-8°, 84 pages; une coupe. Lyon, 1838.

De la part de la Société Linnéenne de Normandie, trois brochures contenant ses *Seances publiques tenues à Bayeux*, le 4 juin 1835, in-8°, 92 p.; *à Vire*, le 24 mai 1836, in-8°, 159 p.; *à Honfleur*, le 28 juin 1837, in-8°, 74 pages. Caen, 1835, 1836, 1837.

Le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*, n° 51. In-8°, 96 p.; 4 pl.

De la part de M. H. English : *The Mining Review and Journal of geology, mineralogy and metallurgy, conducted by H. English* (Revue des Mines, Journal de géologie, de minéralogie et de métallurgie), n° 10. Nouvelle série, pages 165 à 379, 1 pl. Londres, décembre 1837.

*Proceedings of the geological Society of London*, vol. II, 1837, n° 51.

*Mémorial encyclopédique*, n° 83, novembre 1837.

L'*Institut*, n° 222, décembre 1837.

*The Mining Journal*, n°s 120 et 121, vol. V.

*The Athenæum*, n°s 528 et 529.

## CORRESPONDANCE.

M. Michelin offre, au nom de la Société Linnéenne de Normandie, les procès-verbaux des séances publiques de cette Société, tenues à Bayeux, Vire et Honfleur. Parmi les mémoires intéressants que ces procès-verbaux renferment, il signale un essai d'arrangement systématique établi par M. Deslongchamps pour les *Brachiopodes* fossiles, et la découverte de Cônes fossiles dans le lias de Bretteville-sur-Laize (Calvados).

Il offre encore deux échantillons d'un terrain tertiaire

nouvellement reconnu sur le haut d'une côte près *Choisy-la-Haye*, qui se trouve à cinq lieues de Rouen sur la route de Beauvais. Il ajoute que ce terrain a été mis à découvert par les travaux d'établissement d'une nouvelle route, mais qu'il ne peut donner aucun renseignement sur sa position géognostique, parce que, pendant son séjour à Rouen, il n'a pu savoir où gisait ce terrain, dont plusieurs échantillons se trouvaient au Musée de la ville, et parce qu'en lui envoyant ceux qu'il présente à la Société, M. Peuchu, conservateur du Musée, ne lui a donné aucun autre renseignement.

Enfin, M. Michelin communique, de la part de M. Maréchal, une belle *Astérie* parfaitement conservée, provenant de la grande oolite des environs de Dijon.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante envoyée par M. de Meyendorf, sur l'*abaissement des eaux de la Baltique et le déplacement des rochers sur ses bords.*

Un phénomène qui occupe depuis long-temps les naturalistes, qui même a donné lieu à de vives discussions, c'est la baisse continuelle et régulière des eaux de la mer Baltique. *Celsius* l'observa le premier il y a près d'un siècle; et ce savant croyait pouvoir affirmer dès lors que cette baisse était assez considérable pour opérer dans le cours de cent ans un changement très sensible dans le niveau de la Baltique. Le fait est incontestable; les rochers de la côte s'élèvent de plus en plus au dessus de la mer; rien ne prouve, cependant, que les eaux diminuent généralement sur toute la surface des mers, et il ne serait guère plus probable que celles de la Baltique seule éprouvassent un décroissement, tandis que l'Océan resterait au même niveau. Au commencement de ce siècle, le savant *Playfair* essaya de résoudre toutes ces difficultés en avançant une nouvelle hypothèse regardée d'abord comme téméraire. Il prétendait que les changements que nous voyons s'opérer pouvaient n'être pas causés par la baisse des eaux; mais bien au contraire par un exhaussement graduel du continent de la péninsule scandinave, et de nos jours cette opinion a été adoptée par plusieurs des plus célèbres naturalistes, tels que Léopold de Buch et Lyell.

L'Académie de Stockholm fit, en 1820, examiner avec soin quelques marques qui avaient été antérieurement taillées dans les rochers de la côte à une certaine élévation au-dessus du niveau

de la mer. L'espace entre ces marques et la surface de l'eau s'était effectivement augmenté. D'autres marques furent alors tracées sur le roc, et les mesurages exécutés en 1834 attestèrent une nouvelle baisse de la Baltique, ou un nouvel exhaussement de la côte.

L'on conçoit combien il est intéressant de suivre, pour ainsi dire pas à pas, le travail de la nature, et d'observer avec méthode les phases d'une révolution semblable à celles qui ont, à des époques inconnues, changé la face de notre globe ; et il est aisé de voir quels importants résultats de pareilles recherches pourront avoir pour la science.

Aussi l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg et le ministère de la marine se sont-ils empressés d'y prendre une part active. M. *Reinecke*, capitaine-lieutenant de la flotte, officier distingué, occupé depuis plusieurs années de l'examen des côtes de la Finlande, vient d'être chargé du soin de mesurer, partout où il y a d'anciennes marques, leur élévation actuelle au-dessus du niveau de la mer, et d'en faire de nouvelles sur les rochers qui bordent le rivage.

Ces recherches présenteront d'autant plus d'intérêt que les habitants de la côte méridionale du grand duché de Finlande ne s'aperçoivent pas de cette diminution de profondeur de l'eau, dont ceux des rives du golfe Bothnique parlent comme d'un fait qui depuis long-temps n'est plus douteux. En attendant les résultats de l'examen commencé, les pêcheurs des environs de Sweaborg ont signalé aux officiers russes un phénomène qui sous d'autres rapports n'est pas moins remarquable.

Il paraît que le fond de la mer est dans ces parages sujet à de fréquents changements, dus en partie au mouvement de l'eau agitée par la tempête, et surtout à l'action de ces énormes glaçons, si souvent arrêtés, à l'époque de la débâcle, par les nombreux promontoires de la côte, et les écueils dont la mer est hérissée. Ces glaçons entassés en masses colossales, là où ils rencontrent de pareils obstacles, emportés ensuite avec violence par quelque nouvelle secousse, entraînent souvent dans leur mouvement les sables du fond et jusqu'à des fragments de rochers d'une grandeur considérable.

Dans les environs du village de Kittelholm, près de Sweaborg, les habitants font surtout remarquer deux de ces rochers ambulants qui ont changé de position à une époque récente. Sur un rocher de la côte, qu'on appelle Wittheller, on remarque, à une hauteur de trois sagènes au-dessus du niveau de la mer, un bloc

de granite, auquel les matelots russes ont donné le nom de veau marin, parce qu'il rappelle effectivement par sa forme un de ces phoques que l'on voit souvent couchés au soleil le long de la rive. Ce bloc n'a paru à l'endroit où il se trouve aujourd'hui qu'en 1814 ou 1815. Un glaçon qui le renfermait a probablement été soulevé par l'action des vagues et des vents jusqu'à un petit plateau qui se trouvait à cette hauteur, et au moment du dégel, il a déposé ce bloc entraîné d'une partie peut-être éloignée de la côte.

L'autre rocher erratique des environs de Kittelholm est d'autant plus remarquable que les habitants du pays l'ont d'abord reconnu lorsqu'il a paru, en 1806 ou 1807, à l'endroit où il se trouve aujourd'hui, comme ayant occupé avant cette époque un autre emplacement qu'ils ont désigné aux officiers russes. Les glaces l'ont entraîné, dans le cours d'un seul hiver, à une distance de 250 sagènes, ou d'une demi-verste.

Partout nous voyons, dans le nord de l'Allemagne et dans la Livonie, des blocs de roches primitives, et même des couches entières de fragments de granite déposés dans la plaine, ou enfouis dans les collines de formation tertiaire. Si les exemples que nous venons de citer ne suffisent pas pour expliquer entièrement ce phénomène, ils n'en seront pas moins d'un grand intérêt pour le naturaliste.

M. de Collegno rappelle que M. Lyell a annoncé à la Société géologique de Londres, en février 1837, que tandis que le nord de la Scandinavie s'élève, le midi s'abaisse, en sorte que la surface de cette presqu'île semble se mouvoir autour d'un axe.

## MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

M. de Collegno communique quelques observations sur le contact des calcaires carbonifères du Hainaut avec les schistes siluriens du Brabant méridional.

Dans une note insérée au tome VI, page 272, du *Bulletin*, j'annonçais, dit-il, que le terrain carbonifère du Hainaut reposait en stratification discordante sur le terrain ardoisier de M. d'Omalius. Quelques géologues m'ont fait observer que j'avais pu confondre l'un des plans de clivage du terrain ardoisier avec le plan de sa véritable stratification, et conclure d'après cela une discordance

qui n'aurait point existé en réalité. Je viens de visiter de nouveau les localités que j'avais étudiées il y a quelques années; j'ai examiné à la limite des deux terrains un grand nombre de points que je n'avais pas encore vus, et c'est le résultat de mes dernières observations que je soumets aujourd'hui à la Société.

Le *psammite schistoïde de couleur verdâtre*, que la Société reconnut au Grand-Manil près Gembloux, lors de sa réunion à Mézières (*Bulletin*, tome VI, page 352) s'étend assez bien vers l'ouest, où il parait au jour dans le bas de quelques unes des vallées du Brabant méridional. La direction de ses couches est en général très difficile à observer; car le plus souvent la roche est coupée suivant trois plans différents : cependant il est des points où la stratification des psammites n'est masquée par aucun clivage; et alors la direction des couches est constamment, à quelques degrés près, de l'ouest 20° nord à l'est 20° sud. Cette direction est toujours très prononcée aussi dans l'un des plans de fissures, lorsque la roche en offre plusieurs; en sorte qu'on peut admettre, ainsi que l'a fait M. Galeotti dans sa *Description du Brabant méridional*, que c'est là la véritable direction des psammites schistoïdes.

Je viens de dire que les psammites ne paraissent au jour que dans le bas des vallées; les hauteurs intermédiaires sont formées par des sables supra-crétacés qui s'étendent à la fois et sur les psammites du Brabant et sur les calcaires carbonifères du Hainaut. Il devient par cette raison très difficile de reconnaître les rapports qui existent entre ces deux dernières formations. Ce n'est qu'auprès du village de Ronquières que j'ai réussi à les voir à découvert sur des points assez rapprochés pour pouvoir en tirer une induction rigoureuse. A un quart d'heure au sud de ce village, le sommet d'un mamelon arrondi au pied duquel coule la Senne est formé par le calcaire carbonifère dont les couches très régulières et n'offrant aucune trace de clivage, sont dirigées de l'est à l'ouest et plongent de 20° au sud. Si de ce point on descend vers l'est, on trouve au bord de la Senne les couches de psammite qui présentent ici deux plans de fissures, l'un dirigé nord-nord-est, l'autre est-sud-est, tous deux approchant de la verticale. Au nord du mamelon on trouve près de Ronquières les mêmes psammites avec les mêmes accidents de clivage. Si d'après ces données on construit des coupes de ce mamelon, on sera forcé de reconnaître qu'il y a là une discordance marquée entre le calcaire carbonifère et les psammites. En suivant la limite commune de ces deux formations, on les verra présenter constamment sur les points les plus

rapprochés de leur jonction, les mêmes directions qu'à Ronquières : de sorte qu'il faut admettre que si on enlevait les sables qui les ont recouvertes, le phénomène de discordance se retrouverait sur toute la ligne de jonction.

On objectera peut-être que les roches qui forment les pentes du mamelon au sud de Ronquières étant masquées par le sol végétal, il peut y avoir sur le talus de ce mamelon le même passage du calcaire au psammite que la Société a vu à découvert entre Golzinne et Gembloux; mais, outre la différence de direction, qui suffit, je crois, pour indiquer là une différence de formation, je ferai observer que l'on voit à quelque distance au sud (à l'écluse n° 32 du canal de Charleroi à Bruxelles) les calcaires carbonifères reposer en stratification concordante sur un poudingue rougeâtre très peu solide; et il est plus que probable que ce même poudingue désagrégé à sa surface forme les pentes du mamelon. En tout cas plusieurs des galets de ce poudingue sont des fragments arrondis sur les bords d'un psammite verdâtre qui paraît absolument identique avec les psammites de Ronquières. Ce poudingue résulterait donc d'une destruction partielle des couches des psammites, et il appartiendrait par conséquent, ainsi que les calcaires qu'il supporte, à une formation postérieure.

On sait que MM. Buckland et Greenough ont rapporté les psammites de Gembloux aux schistes de Caradoc (terrain silurien), et puisque les psammites du Brabant sont la prolongation de ceux de Gembloux, il s'ensuit qu'il y a, à Ronquières, discordance entre le terrain silurien et le calcaire carbonifère qui le recouvre. Je ne prétends pas conclure que cette discordance soit un phénomène général devant se retrouver sur toute l'étendue des deux formations : MM. Sedgwick et Murchison ont reconnu que le vieux grès rouge d'Angleterre se trouve sur quelques points en stratification concordante sur les couches siluriennes, tandis qu'ailleurs il repose sur les tranches redressées de ces mêmes couches. Il peut en être de même en Belgique; les couches des deux époques peuvent y être en stratification concordante sur certains points; mais lorsque la discordance des deux systèmes est aussi évidente qu'à Ronquières, on est en droit de conclure qu'une action quelconque avait redressé les couches siluriennes avant le commencement de la période carbonifère.

On est porté à attribuer ce redressement à la sortie des porphyres violâtres qui se montrent à Lessines, à Quenast et à Gembloux, alignés dans une direction sensiblement parallèle à celle

ouest 20° nord que j'ai dit être celle des psammites. A l'appui de cette opinion que j'avais émise dès 1835, j'ajouterai que les psammites sont considérablement modifiés aux approches de la butte de Quenast, et qu'ils y prennent eux-mêmes une structure porphyroïde par la quantité de cristaux de feldspath qu'ils renferment. Suivant M. Buckland, les psammites de Gembloux passent sur quelques points à l'état de jaspe par suite de l'intrusion porphyrique postérieure. En outre les porphyres de Quenast renferment très fréquemment des fragments d'une roche arénacée, schisteuse, plus ou moins modifiée, ayant tous les caractères que pourraient présenter les psammites voisins s'ils étaient long-temps soumis à une très haute température.

Je crois donc pouvoir persister à voir dans les porphyres de la Belgique le résultat d'une éruption qui aurait eu lieu à la fin de la période silurienne, et qui aurait, sur quelques points, soulevé les couches de cette période, de manière à déterminer le bord de la mer dans laquelle se serait déposé plus tard le calcaire carbonifère.

M. de Verneuil objecte à M. de Collegno que le vieux grès rouge peut manquer sur quelques points, et qu'alors il n'y a rien d'étonnant qu'il existe dans ces points une discordance de stratification entre les schistes siluriens et les calcaires carbonifères.

M. Rozet répond que le vieux grès rouge ne manque point en Belgique; qu'il est très bien développé entre Dinant et Namur, où on le voit reposer sur les schistes siluriens et s'enfoncer sous les calcaires carbonifères; et que M. Dumont a commis une erreur en écrivant que le vieux grès rouge manquait dans les Ardennes.

M. C. Prevost ajoute que, lors de sa réunion à Mézières, la Société a aussi reconnu une masse très puissante composée de psammites et de grès rouge avec nombreuses couches de poudingues à fragments quarzeux, entre Dinant et Namur, effectivement placée entre les schistes siluriens et les calcaires carbonifères, et représentant par conséquent le vieux grès rouge des Anglais.

M. C. Prevost lit pour M. Joseph Prestwich le mémoire suivant sur les débris de mammifères terrestres qui se trouvent dans l'argile plastique, aux environs d'Épernay.

Il y a plus d'un an que M. Charles d'Orbigny a découvert à Meudon, entre l'argile plastique et une couche de calcaire pisolitique qui recouvre la craie, un banc de conglomérat renfermant des débris de mammifères terrestres, de reptiles, et de poissons avec des coquilles d'eau douce.

Comme il n'y a que quelques exemples rares de la découverte des débris de mammifères terrestres au-dessous du gypse, le fait observé par M. d'Orbigny a un grand intérêt, car il tend à reculer d'une manière positive l'époque de l'existence de ces animaux.

Espérant que les observations suivantes pourront servir à constater un fait analogue dans une partie éloignée du bassin de Paris, je m'empresse de les soumettre à la Société.

Me trouvant à Épernay au mois de janvier 1837, j'ai eu occasion d'observer dans une des carrières situées sur la hauteur de Mont-Bernon une couche de sable ferrugineux qui reposait sur des lits d'argile plastique. Il n'y avait rien dans cet endroit qui pût indiquer le gisement de cette couche dans laquelle j'ai trouvé quelques débris d'ossements fossiles. Obligé de partir pour l'Angleterre peu de temps après, j'ai prié mon ami M. J. Wyld de continuer ces recherches, et c'est à lui que je dois presque tous les échantillons que je possède.

A mon retour à Épernay, au commencement de ce mois, j'ai cherché de suite à m'assurer de la position réelle de cette couche, et d'après les recherches que j'ai faites il me paraît qu'elle appartient à la partie supérieure de l'argile plastique, qui dans ces environs se trouve immédiatement au-dessous des marnes vertes et du calcaire d'eau douce. Le calcaire grossier si puissant et si riche en débris organiques sur les coteaux de Damery, à deux lieues d'Épernay, disparaît entièrement dans les environs de cette dernière ville; et tandis que la puissance du calcaire grossier diminue, celle de l'argile plastique augmente (1).

La couche de sable qui ne se montre d'abord que tout près de la surface, et sur une épaisseur de 2 à 3 pieds, se trouve à quelques pas en arrière à un niveau de 5 pieds plus bas, à cause d'un affaissement qui traverse le terrain de 10° E. de S., à 10° O. de N.

---

(1) Pour une explication plus détaillée de la géologie de ce pays, voyez les mémoires de M. d'Archiac (*Bull. Soc. Géol.*, tome VI, page 240), et de M. Drouet (*Bull. Soc. Géol.*, tome VI, page 294), ainsi que plusieurs mémoires de M. de Férussac.

Telle est la série des couches qu'on y observe en allant de haut en bas.

| | Mètres. |
|---|---|
| 1. Calcaire d'eau douce. | 0,50 |
| 2. Marne verte | 1,20 |
| 3. Argile brune et jaune claire. | 0,30 |
| 4. Sable jaune, fin et sans débris organiques. | 2,10 |
| 5. Sable quarzeux à gros grains, avec plus ou moins d'argile ferrugineuse, renfermant des débris de mammifères, de reptiles, de poissons et de coquilles. | 1,40 |
| 6. Lignite compacte, brun et noir | 0,40 |
| 7. Sable gris avec de l'argile et des veines de carbonate de chaux très tendre, passant d'abord à un sable ferrugineux, puis à un sable d'une couleur grise très légère. | 1,90 |
| 8. Argile plastique brune et ferrugineuse. | 0,55 |
| 9. Sable gris peu foncé, passant à un sable très ferrugineux. | 1,40 |
| (Dans presque toutes ces couches de lignite et d'argile, se trouvent souvent de la chaux sulfatée à l'état de sélénite et de gypse lenticulaire, de la chaux carbonatée, de la webstérite, du fer oxidé et sulfuré). | |
| 10. Argile plastique gris-foncé avec un peu de sable ferrugineux. | 0,30 |
| 11. Lignite très tendre et impur. | 0,10 |
| 12. Argile plastique brune et ferrugineuse; quelquefois avec des grès ferrugineux. | 0,20 |
| 13. Sable argileux jaune-sale, rempli de coquilles, presque toutes du genre *Melania* | 0,40 |
| 14. Argile plastique grise et brune, se divisant en plaques très minces, avec des Mélanies, Cyrènes, Mélanopsides, Néritines bien conservées, et des traces de végétaux. Elle contient dans sa partie inférieure un banc mince de grès pyriteux. | 0,40 |
| 15. Cette couche consiste presque entièrement en coquilles brisées (principalement des Mélanies), mêlées avec un peu de sable blanchâtre. | 0,65 |
| 16. Sable fin blanchâtre avec quelques petits amas de Mélanies, Cyrènes, Mélanopsides, etc.. | 1,10 |
| 17. Sable jaunâtre argileux, avec beaucoup de Cyrènes bien conservées, | 0,50 |
| 18. Argile plastique, gris foncé. | 0,30 |
| 19. La même, avec coquilles, principalement des Mélanies et quelques Huîtres | 0,30 |
| 20. Lignite irrégulier | 0,10 |
| 21. Marne jaunâtre très tendre et fragile, avec des traces de végétaux, et quelques coquilles | 0,35 |
| 22. Lignite. | 0,10 |
| 23. Argile plastique d'une couleur grise foncée avec quelques coquilles, | 1,85 |
| 24. Comme 20 | 0,10 |
| 25. Comme 21 | 0,35 |
| 26. Comme 22 | 0,10 |
| 27. Comme 23, mais plus compacte | 0,70 |
| | 17,65 |

Cette dernière couche d'argile se trouve à un niveau de 10 à 15 pieds au-dessus de la craie ; mais il n'y a aucune tranchée qui permette d'observer quels sont les dépôts entre elle et la craie. On peut seulement en juger par la nature du sol qui est composé d'une argile tenace. Tout donne lieu de croire que l'argile plastique est immédiatement au dessus de la craie. Ce qui donnera alors à cette formation une épaisseur d'environ 20 à 24 mètres. Il y a beaucoup de différence en divers endroits dans la puissance et la nature de la couche de sable qui contient les ossements. Ici elle a une épaisseur de 10 pieds, et à quelques pas de là elle est de 20 pieds ou même plus. Ses parties inférieure et moyenne sont généralement grossières et c'est là qu'on trouve des ossements avec des cailloux siliceux. Sa partie supérieure devient de moins en moins grossière et ne contient pas de débris organiques. Sa couleur varie du ferrugineux foncé à une teinte presque non colorée; les ossements y sont extrêmement rares, et ce n'est que dans deux ou trois endroits rapprochés que j'ai pu les observer. Les débris organiques qui se trouvent dans cette couche sont :

### *Mollusques.*

*Melania inquinata*, de Fér.
*Melanopsis buccinoïdea*, de Fér.
*Paludina.*

### *Conchifères.*

*Cyrena?*
*Teredina (personata?)*, Lamk., 1 ou 2 nouvelles espèces.

### *Poissons.*

Plusieurs écailles et arêtes indéterminables.

### *Reptiles.*

Crocodile? (1); plusieurs dents.
*Mosasaurus?*; partie d'une côte et des dents.
Tortues ; plusieurs os de Trionyx et d'Emys.
Serpent; une vertèbre.
Lézard?, petite espèce; une mâchoire.

### *Mammifères terrestres.*

*Anthracotherium?*, petite espèce ; une dent molaire.

---

(1) M. Drouet a trouvé des os de crocodiles dans une des couches inférieures.

Lophiodon, peut-être deux espèces; quatre dents molaires inférieures; une dent canine inférieure.

Rongeur ou Carnassier; un fémur, une vertèbre (atlas) de mammifère indéterminable.

Ainsi il paraît qu'en fait de reptiles et de mammifères, cette couche présente une analogie frappante avec celle décrite par M. d'Orbigny. Toutes les deux aussi doivent leur origine à des courants fluviatiles plus puissants que ceux qui ont produit les couches associées. Les coquilles, il est vrai, diffèrent dans les deux endroits; mais dans chacun, elles indiquent de même la présence d'eau douce (caractère plus important que la différence d'espèce.) Cependant les deux gisements ne sont pas tout-à-fait identiques. A Meudon, cette couche est placée entre le calcaire pisolitique et l'argile plastique, au lieu qu'à Bernon elle est la couche supérieure de l'argile plastique, et, comme le calcaire grossier n'y est pas, elle se trouve immédiatement au-dessous des marnes vertes.

De plus, comme la puissance de l'argile plastique augmente un peu, à mesure que celle du calcaire grossier diminue, il se peut que la partie supérieure de l'argile plastique de Bernon soit contemporaine du calcaire grossier de Damery; cependant la présence du *Melania inquinata* et du *Melanopsis buccinoïdea* paraît indiquer que cette couche de sable grossier avec ossements appartient à cette formation fluviatile, dite argile plastique, qui se trouve intercalée dans la partie inférieure du grand système du calcaire grossier.

Ce travail est accompagné de quelques échantillons des sables et de fragments d'os fossiles des environs d'Épernay.

Après la lecture de ce Mémoire, M. Constant Prevost fait remarquer que si les ossements d'animaux vertébrés, trouvés par M. Prestwich dans le dépôt argilo-sableux à lignite de la montagne de Bernon, conduisent à identifier ce dépôt avec les conglomérats ossifères, observés par M. Charles d'Orbigny entre la craie de Meudon et le calcaire grossier chlorité; d'un autre côté, des rapports non moins grands existent entre le même dépôt et les couches à lignite et mélange de coquilles fluviatiles et marines que l'on voit à *Headen-Hill*, dans l'île de Wight, évidemment placées au-dessus de l'argile de Londres, laquelle représente notre calcaire grossier parisien.

Les argiles et sables à lignite de Bernon ne sont pas recouverts, non plus qu'un grand nombre de dépôts presque entièrement semblables qui, sous le nom de cendrières, sont exploités dans la ceinture est et nord du bassin de Paris, depuis la vallée de la Marne jusqu'à Varangeville, sur les bords de la Manche.

Il est vrai que sous le nom de cendrières on confond et on exploite des couches pyriteuses d'âges très distincts, depuis celles du lias des environs de Mézieres jusqu'à d'autres, qui, analogues à celles d'*Headen-Hill*, et probablement des environs d'Épernay, sont peut-être plus nouvelles que le gypse.

Quoi qu'il en soit, il résulte de l'observation, que des argiles et sables à lignite avec mélange de fossiles terrestres, fluviatiles et marins, se rencontrent dans le même bassin, à la partie inférieure, à la partie supérieure, et même à la partie moyenne (Bagneux, Vaugirard) du calcaire marin.

Ce sont ces circonstances de gisement que M. C. Prevost a déjà signalées, plusieurs fois dans le Bulletin, qui l'ont conduit depuis long-temps à considérer les argiles à lignite du bassin de Paris comme laissées par des affluents terrestres sur des rivages et sur le trajet de leur course, dans le même temps que les eaux de la mer déposaient le calcaire grossier à peu de distance et sous d'autres circonstances.

M. Deshayes, qui a étudié récemment les dépôts de tourbe pyriteuse et de lignite des environs de Soissons, dit que toute la surface de la plaine où les dépôts sont exploités présente une suite d'ondulations peu sensibles, mais évidentes, et dont l'ensemble offre beaucoup d'analogie avec celles de dépôts formés sous une masse liquide peu profonde, légèrement agitée. Presque tous les exhaussements renferment un dépôt charbonneux plus ou moins puissant, et des vallons qui n'en contiennent jamais forment séparation entre deux dépôts contigus. Les ouvriers employés à l'exploitation de ces dépôts lui ont assuré que cette loi était générale pour la plaine. Les petites vallées sont occupées

par des sables. Chaque dépôt offre des allures différentes et aussi des différences marquées dans la manière dont les fossiles sont mélangés; ce qui prouve que cet ensemble n'est pas le résultat d'une grande formation, mais bien de dépôts particuliers qui ont eu lieu dans des circonstances analogues, mais cependant réellement différentes. Ces ouvriers ont encore assuré à M. Deshayes que tous les dépôts charbonneux cessent brusquement en arrivant au pied des montagnes de calcaire grossier qui bordent la plaine, et, dans la vallée de l'Aisne, il ne les a jamais vus dans le calcaire grossier, tandis que l'argile plastique s'y montre souvent.

M. Deshayes ajoute qu'il a vu dans la montagne de Reims les dépôts mixtes adossés au calcaire grossier. Près de Chambly, un de ces dépôts est également adossé au calcaire grossier et repose sur la craie. Des dépôts analogues sont très bien développés à Headen-Hill, en Angleterre, où la superposition sur l'argile de Londres est évidente. M. Deshayes a toujours reconnu ces sortes de dépôts à leurs fossiles, parmi lesquels se trouvent des espèces particulières de coquilles. Les fausses glaises de Vaugirard lui paraissent très différentes des argiles à lignite : les coquilles qu'elles renferment sont des coquilles d'eau douce et d'eau saumâtre. Il n'a jamais vu de fossiles dans l'argile plastique inférieure proprement dite, quoique M. d'Orbigny y ait cité des *Unios*.

M. Constant Prevost fait observer que ce que vient de rapporter M. Deshayes confirme complétement sa manière de voir relativement au mode de formation et au gisement des argiles à lignite du bassin parisien; il dit que ce n'est pas dans cette seule localité et dans les terrains tertiaires qu'il devient nécessaire de distinguer parmi les dépôts neptuniens, ceux formés par des causes et sous des circonstances locales diverses qui ont agi simultanément.

Le *synchronisme des formations* est un principe dont il faut faire l'application à l'étude raisonnée des dépôts de chaque époque et même de chaque moment.

En effet, dès l'instant qu'à la surface de la terre il a existé des bassins marins, il y a eu nécessairement des rivages, des terres continentales et des ruisseaux et fleuves d'eau

douce qui, débouchant dans la mer, y prolongeaient leur cours plus ou moins loin; par conséquent aussi, dans le même instant, des sédiments minéralogiquement et paléontologiquement distincts, ont été déposés sur les lits et les rivages fluviatiles, aux embouchures des fleuves, sur les plages marines, le trajet des courants, la place des remous, les hauts-fonds, les abîmes, etc.; et à chaque dépôt pélagien doivent correspondre synchroniquement des dépôts littoraux, fluvio-marins, fluviatiles, terrestres, etc., *et vice versâ.*

Si de ce point de vue élevé on embrasse d'une manière générale l'innombrable série des couches qui composent les terrains secondaires du centre de l'Europe, ne voit-on pas se dessiner deux grands groupes dont les caractères particuliers ne peuvent pas être attribués à l'époque, mais au mode de leur formation.

D'une part, les argiles et sables à lignite tertiaires se lient aux schistes et grès houillers par :

Le gault et une partie des couches marneuses des sables verts;
Les argiles de Weald et les grès de Tilgate;
Les argiles d'Honfleur et de Kimmeridge;
Les argiles de Dives et d'Oxford;
Les argiles et grès du lias;
Les marnes et grès du keuper;
Les marnes et grès bigarrés;
Les schistes et grès houillers, etc., etc.

D'une autre part, on peut descendre sans interruption du calcaire grossier parisien jusqu'aux marbres dits de transition, par :

Le calcaire pisolitique;
La craie blanche et à Hippurites;
Le calcaire de Portland;
Le calcaire jurassique et oolitique
Le calcaire à encrines du lias;
Le muschelkalk;
Le calcaire magnésien et zechstein;
Le calcaire carbonifère, etc.

Les embranchements de chacun de ces deux groupes opposés l'un à l'autre et placés parallèlement, se remplacent réellement sur certains points, tandis que sur d'autres ils se confondent,

se pénètrent, s'enchevêtrent et alternent; ils représentent pour chacune des époques de la grande période secondaire les effets synchroniques de causes distinctes agissant simultanément.

L'argile et le sable, l'abondance des végétaux terrestres, qui ont formé les lignites et les houilles de toutes les époques; des alternances nombreuses de couches périodiquement identiques; des mélanges de débris d'animaux fluviatiles; d'embouchure, et pélagiens, des squelettes entiers d'animaux vertébrés, des fossiles fragiles rarement brisés, distribués par lits et par familles, etc., caractérisent les dépôts du premier groupe et indiquent l'action d'eaux courantes, portant jusque dans les profondeurs de la mer le produit du lavage des terres : ce sont des *formations fluvio-marines.*

Le second groupe se fait remarquer par la prédominance de la matière calcaire provenant du brisement et de la trituration des corps marins, par la rareté des débris végétaux et surtout de feuilles délicates, par celle de squelettes entiers et de coquilles bien conservées ; par l'immense quantité au contraire de fragments de coquilles, de valves désunies, de polypiers brisés, entassés pêle-mêle dans les mêmes assises, caractères qui rappellent des effets analogues à ceux produits dans la mer actuelle, lorsque les flots de fond et les vagues agitées arrachent des profondeurs les matières du sol et les restes solides des êtres morts, pour les rejeter et les accumuler sur les hauts-fonds et les rivages : ce sont des *formations marines pélagiennes.*

Plusieurs membres font des objections à M. Prevost sur cette classification des formations neptuniennes.

M. Deshayes dit que les dépôts du gault et des sables verts sont aussi marins qu'il est possible d'être, et que la division proposée par M. Prevost ne peut pas être généralement admise ; mais il croit qu'elle peut s'appliquer à chaque grande division géologique, comme au bassin de Paris, au terrain jurassique, etc.

M. C. Prevost répond que c'est précisément ainsi qu'il entend les choses; les caractères et les rapports qu'il vient d'in-

diquer pour chacun de ses deux groupes ne sont pas donnés par lui comme absolus et définitifs, c'est un exemple qu'il a été amené à prendre dans la discussion, pour exposer plus clairement son idée. Les *formations fluvio-marines* ne contiennent pas moins de fossiles marins que les *formations pélagiennes;* mais ces fossiles sont dans un autre état de conservation et de répartition. Ce sont souvent des débris d'animaux des hautes mers qui ont été enfouis dans le lieu de leur habitation sous des sédiments charriés par les eaux continentales.

On doit comprendre que les deux actions opposées, des eaux fluant des bords vers l'intérieur des bassins, et des flots poussant aux rivages, se rencontrent, se contrarient, se combattent, et qu'il en est résulté, comme il en résulte encore, des complications nombreuses, et par conséquent des dépôts mixtes dans des degrés très variables.

Pour simplifier, M. C. Prevost a dû raisonner comme si tous les sédiments secondaires avaient été déposés sans interruption dans un bassin dont le fond et les contours n'auraient pas varié ; mais on sait que de nombreuses dislocations du sol ont plusieurs fois modifié la forme et les dimensions des bassins marins, déplacé les embouchures des fleuves, changé la direction des courants, etc., de telle sorte que sur le même point des effets opposés ont dû se succéder réellement et produire des alternances réelles.

Dans cette question compliquée il faudra distinguer les mêmes formations d'époques différentes, et les formations différentes d'une même époque.

M. Rivière dit avoir observé sur les bords de la mer des dépôts argileux de l'époque actuelle qui sont tout aussi marins que les dépôts pélagiens les mieux caractérisés. Quant aux coquilles brisées que M. Prevost cite comme un caractère des dépôts formés par l'action des mers vers les terres, il fait remarquer que l'on voit sur toutes les côtes des masses de coquilles brisées, qui l'ont été et qui le sont continuellement par l'action des vagues et des courants, tandis qu'à une certaine profondeur, où cette action ne se fait pas sentir, les mêmes coquilles restent intactes ; et que quand

une matière solide vient à se déposer sur le fond, les deux sortes de coquilles se trouvent renfermées dans la même couche. Il a vu dans les tourbes fluvio-marines de la Vendée, qui contiennent des coquilles marines, d'eau douce et terrestres, ainsi que des insectes du genre Cicindèle, les coquilles tantôt presque intactes et tantôt brisées, soit isolément, soit associées entre elles; souvent aussi les plantes, surtout les Ulves, sont assez bien conservées et enveloppent des insectes très reconnaissables. De sorte que les résultats fournis par les eaux courantes sont quelquefois identiques avec ceux que donnent les eaux de la mer. Dans tous les cas, les phénomènes présentés par les flots ordinaires ou les flots de fond, se compliquent très communément, et il devient souvent impossible d'isoler les éléments des résultats complexes auxquels ils donnent lieu. Ainsi, M. Rivière croit qu'il est peu rationnel de comparer des phénomènes qui tantôt sont du même ordre, et tantôt d'un ordre différent, pour en déduire une théorie générale.

Loin de regarder ce qui vient d'être dit comme une objection, M. C. Prevost y voit une confirmation de ses idées. Si les flots marius exercent leur action sur un fond argileux, ce sont des argiles qu'ils apportent; ce n'est pas comme une loi, mais comme un fait, qu'il a constaté la prédominance des dépôts argilo-arénacés dans les *formations fluvio-marines*, et l'abondance des calcaires dans les *formations pélagiennes* du sol de l'Europe; il pense cependant que c'est une règle assez générale à laquelle il y a des exceptions explicables; d'un autre côté, il sait très bien qu'il y a des calcaires déposés par les eaux douces; mais il faut encore ici distinguer les calcaires dus à des sources calcarifères, qui sont des travertins, ceux provenant du lavage d'un sol calcaire, et enfin ceux qui ne sont que le produit de coquilles et de polypiers brisés, comme sont la craie, le calcaire jurassique, etc. Dans le mélange de coquilles marines brisées et d'insectes bien conservés que M. Rivière a vus dans les tourbes des côtes de Bretagne, on peut observer la réunion des deux causes associant dans les mêmes couches leurs effets opposés; M. C. Prevost dit que dans presque toutes les cir-

constances où l'on voit des coquilles terrestres et fluviatiles mêlées dans des dépôts marins, les premières, quoique fragiles, sont intactes, tandis que les coquilles de mer sont généralement brisées.

A l'observation faite par un membre de la Société que le mélange de Beauchamps ne vient pas à l'appui de la dernière explication que vient de donner M. C. Prevost, celui-ci répond que le mélange de Beauchamps est peut-être le meilleur exemple qu'il pourrait citer à l'appui de son assertion; car là les Limnées, les Planorbes, les Cyclostomes parfaitement conservés sont au milieu d'un sable formé de coquilles marines brisées dans lequel se trouvent intactes et comme raretés quelques Cérites, Ampullaires, Cythérées, etc. La même chose se voit à Grignon, à Sergy, à Vaugirard, etc. Dans cette dernière localité, les Limnées Planorbes, les Bulimes, les Potamides sont enveloppés ainsi que des végétaux terrestres dans le banc désigné par Guettard sous le nom de *pilé marin.*

Au surplus, dit encore M. C. Prevost, j'ai voulu profiter d'une occasion pour appeler l'attention de la Société géologique sur un sujet qui m'occupe depuis long-temps, et que plusieurs fois j'ai traité dans mes cours. Le *synchronisme des formations* doit être considéré comme un principe déduit du raisonnement et de l'observation; il reste beaucoup à faire pour en constater tous les effets et détruire les préjugés géologiques qui s'opposent à son admission; il faut surtout bien étudier les phénomènes actuels et repousser l'idée fausse et nuisible qu'ils ne sont pas comparables à ceux qui ont produit les anciens terrains.

## EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

*Procès-verbaux de la Société géologique de Londres.* Séance du 5 avril 1837.

M. Roy a reconnu sur plusieurs points de l'Amérique septentrionale des terrasses horizontales qu'il croit indiquer les bords d'une ancienne nappe d'eau dont les grands lacs

actuels ne seraient plus que les témoins, pour ainsi dire. La plus élevée de ces terrasses est à 996 pieds au-dessus du niveau de la mer. M. Roy en conclut que les limites de l'ancienne méditerranée américaine devaient être, à l'ouest, la chaîne qui s'étend depuis le plateau du Mexique jusqu'au 47e degré de latitude; au nord, les hauteurs qui séparent aujourd'hui les eaux qui se versent dans les lacs de celles qui coulent vers la mer polaire; à l'est, les collines qui traversent les États-Unis et se terminent au golfe du Mexique; au sud, une chaîne qui aurait été détruite plus tard. La surface de cette ancienne nappe d'eau aurait eu ainsi 960,000 milles carrés.

M. H.-E. Strickland décrit les environs de Smyrne, c'est-à-dire l'espace compris entre les deux chaînons allant de l'est à l'ouest, qui déterminent le golfe actuel, et un troisième chaînon transversal qui unit les deux premiers à quelque distance à l'est. L'auteur pense que des montagnes appartenant au calcaire à Hippurites formaient les bords d'un lac dans lequel se déposa le calcaire d'eau douce qui aujourd'hui s'étend en forme de plateau jusqu'à 15 milles au sud de Smyrne. Les masses de trachyte qui forment le mont Pagus et le mont Cordileon ont percé ensuite les calcaires d'eau douce sur lesquels ces masses s'étendent en forme de nappes.

Dans la séance du 19 avril, M. R. Owen a lu une description du crâne du *Toxodon platensis*, mammifère gigantesque d'espèce perdue, dont les dents se rapportent à l'ordre des rongeurs, et qui en même temps se rapproche par d'autres caractères, des pachydermes et des cétacés herbivores.

Le 3 mai suivant, M. Darwin a donné une description des dépôts contenant les débris de ce mammifère. La plaine des *Pampas*, qui s'étend à plusieurs centaines de milles au nord et au sud de l'embouchure du *Rio de la Plata*, est composée d'une terre argileuse rougeâtre, contenant des concrétions irrégulières d'une marne durcie, et passant souvent à un calcaire compacte traversé par de petites tubulures semblables à celles des calcaires d'eau douce d'Europe. Sur plusieurs points de cette plaine, M. Darwin a reconnu des preuves du

soulèvement du sol à une époque récente. Il en conclut que les Pampas formaient à une époque géologique peu reculée une vaste baie, dans laquelle se versaient les divers affluents du Rio de la Plata actuel, entraînant des squelettes de grands mammifères (*Toxodon*, *Megatherium*, *Mastodon*, etc.) qui se trouvaient mêlés dans le dépôt de cette baie à des coquilles marines (*Ostrea*, *Arca*, *Venus*, *Pecten*, etc.), qu'on ne peut guère distinguer des espèces actuellement vivantes dans les mers voisines. C'est sur cette circonstance que se fonde surtout M. Darwin pour établir l'âge récent des Pampas.

Le capitaine Cautley annonce qu'il a été trouvé une tête presque entière de quadrumane dans les collines sub-himalayennes : cet animal était voisin des Cynocéphales, mais avec des dimensions plus grandes. On a trouvé dans ces mêmes collines une tête de *Sivatherium* qui, ainsi que MM. Cautley et Falconer l'avaient annoncé d'après des échantillons moins parfaits, présente quatre cornes : deux sur le front, et deux autres plus grandes et trifurquées derrière les premières.

M. J. Prestwich signale plusieurs plages soulevées de dix à douze pieds au-dessus des plus hautes marées, sur la côte du comté de Banff (Ecosse) ; il ajoute que l'argile noirâtre qui dans le même comté recouvre le vieux grès rouge, et qu'il avait rapportée au lias, est au contraire d'une époque fort récente, puisque les fossiles *roulés* du lias y sont associés à des coquilles vivant actuellement dans la mer voisine. (*Astarte scotica*, *Tellina tenuis*, *Buccinum undatum*, etc.)

MM. Hamilton et Strickland donnent la description d'un dépôt tertiaire remarquable par sa grande puissance et par la beauté de ses fossiles, qui, sur quelques points de l'île de Céphalonie, recouvre la *scaglia* plus ou moins cristalline qui constitue le sol presque entier des îles Ioniennes.

*Séance du 17 mai.* M. Pratt lit une description géologique des côtes de la Normandie, qu'il compare aux côtes correspondantes d'Angleterre.

Dans deux lettres écrites du cap de Bonne-Espérance à M. Lyell et à M. Murchison, M. Herschell expose sur les

causes des phénomènes volcaniques des idées qui paraissent se rapprocher de celles exprimées par M. Babbage, il y a quelques années. En admettant, dit-il, à l'intérieur du globe un équilibre de température et de pression, les couches isothermes seront sphériques vers le centre, tandis qu'en approchant de la surface, elles devront se conformer aux diverses inflexions que présente l'écorce solide. Il s'ensuivrait que lorsque le fond inégal d'une mer viendrait à être comblé par des sédiments affectant la forme horizontale, l'équilibre de la température intérieure serait dérangé, et les couches isothermes superficielles changeraient peu à peu leur forme concave en celle horizontale. L'ancien fond de cette mer prendrait donc une température proportionnée à sa profondeur, tandis qu'un point A, situé à une profondeur double, pourrait prendre une température de beaucoup supérieure, et même passer à l'état de fusion ignée sans qu'il y eût aucune injection de matières liquides venant de l'intérieur. Que si le point A était déjà à l'état de fusion avant le comblement de la mer, alors la température de la fusion ignée pourrait s'élever jusqu'à l'ancien fond de cette mer, et les nouveaux sédiments *saturés d'eau* passer eux-mêmes à l'état de fusion. L'immense dilatation due à ce changement de température pourrait donner lieu, d'après M. Herschell, suivant les diverses circonstances de la surface solide, soit au soulèvement en masse de continents entiers, soit à des volcans sous-marins, soit enfin aux chaînes de volcans qui se trouvent en général alignées suivant le bord des grandes mers.

*Séance du 31 mai.* M. Darwin lit un Mémoire sur *les preuves de soulèvement et de dépression du fond de l'océan Indien et de la mer Pacifique, tirées de l'étude des récifs de polypiers.* Après avoir établi que les polypiers lamellifères, les seuls qui bâtissent des récifs considérables, ne peuvent guère exister au-delà de douze brasses de profondeur, et qu'au-dessous on ne rencontre que des sables calcaires, ou des masses de polypiers morts, l'auteur distingue quatre classes de récifs : les uns sont disposés plus ou moins circulairement autour d'une grande lagune; d'autres entourent à deux ou trois milles de distance des îles montueuses dont ils

sont séparés par des canaux de deux ou trois cents pieds de profondeur; d'autres encore forment comme une barrière à quelques milles en avant de certaines côtes (tel est le récif qui court parallèlement à la côte nord-est de l'Australie sur une longueur de trois cents lieues environ). Enfin, il est des récifs qui se posent le long des plages comme autant de franges qui borderaient les îles et même quelques parties des continents de la zone torride. M. Darwin pense que cette dernière manière d'être des polypiers peut conduire par des abaissements progressifs du sol aux trois formes précédentes. Il trouve dans la nature des passages insensibles entre les diverses formes; il reconnaît dans certaines lagunes, à l'île de Keeling en particulier, des preuves d'un abaissement du sol, en ce que la mer y a envahi des édifices et des arbres encore implantés dans le sol; il considère même l'île de Keeling comme un point de repère servant à indiquer les oscillations du sol qui ont lieu au fond de l'océan Indien. De ces différents faits, M. Darwin conclut : 1° que des parties très étendues de la mer Pacifique et de l'océan Indien sont sujettes à des oscillations du sol d'une uniformité étonnante, et que les zones d'élévation et de dépression y alternent entre elles; 2° que les éruptions volcaniques ne se font jour que dans des zones d'élévation, de sorte que la position des roches volcaniques anciennes peut donner des indices sur les anciennes oscillations du sol; 3° que certaines formations coralliennes restant comme témoins d'anciens continents envahis par les eaux, ont pu, dans les anciennes périodes géologiques, servir, après une nouvelle émersion de ces continents, de point de départ à la nouvelle organisation qui s'est établie à leur surface; 4° que l'on pourrait peut-être arriver par là à décider si les groupes d'êtres organisés particuliers à certaines localités peu étendues, sont les derniers restes d'une grande création perdue, ou le commencement d'une nouvelle organisation; 5° enfin, la considération de ce qui se passe aujourd'hui dans la mer Pacifique et l'océan Indien peut amener, jusqu'à un certain point, à la connaissance des phénomènes qui ont modifié la croûte du globe terrestre depuis la première existence de ce globe.

Dans une lettre à M. Lyell, M. Forchammer cite de nouvelles preuves de l'inégalité des oscillations du sol de la Scandinavie. Il établit d'abord que l'île de Borhnolm s'élève d'environ un pied par siècle, tandis que l'île de Saltholm qui n'est élevée que de cinq pieds au-dessus du niveau de la Baltique, n'a guère subi d'élévation depuis le treizième siècle, époque à laquelle ses pâturages formaient déjà un des revenus du chapitre de Roeskilde. Il cite ensuite en Danemarck des plages soulevées jusqu'à 150 pieds au-dessus de la mer, et contenant le *Cardium edule*, la *Littorina littorea*, le *Buccinum undatum*, l'*Ostrea edulis*, tandis que sur les côtes du Sleswig on trouve une forêt sous-marine (que l'on dit être de pins) à neuf pieds au-dessous du niveau des hautes eaux.

*Séance du 14 juin.* MM. Sedgwick et Murchison lisent un Mémoire *sur la structure physique du Devonshire, et sur les relations géologiques des terrains qui le composent*, dont les conclusions sont qu'on ne trouve point dans le Devonshire ni dans le Cornouailles de terrain antérieur à l'époque cambrienne moyenne; que l'étage cambrien supérieur y prend un très grand développement, et qu'il passe au terrain silurien inférieur, qui supporte à son tour un grand bassin à anthracite dont les végétaux sont identiques avec ceux du terrain houiller. Enfin, le granite y est postérieur à ces divers terrains; mais il est probablement plus ancien que le nouveau grès rouge.

MM. Murchison et Strickland communiquent ensuite un Mémoire *sur les parties supérieures du nouveau grès rouge dans les comtés de Glocester, de Worcester et de Warwick*, dans lequel ils démontrent que les marnes rouges salifères de cette contrée représentent les marnes irisées du continent, et que le grès inférieur à ces marnes, que l'on voit à Ombersley, à Broomsgrove et à Warwick, fait partie du grès bigarré. Il en est là comme sur plusieurs points de la France, où le muschelkalk venant à manquer, il y a passage entre le grès bigarré et les marnes irisées. Les auteurs s'appuient sur les travaux de MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont, dans leurs *Mémoires pour servir à une description géologique de la France.*

M. Mac Cleland rend compte, dans une lettre adressée à M. Lyell, du pays parcouru par l'expédition scientifique qui fut envoyée de Calcutta dans l'Assam supérieur, pour étudier l'histoire naturelle de la contrée où le thé croît spontanément. Après avoir traversé le delta du Gange et du Bramaputra, l'expédition trouva le pied des montagnes composé d'un calcaire à Nummulites et de grandes masses de grès dont les intervalles ont été remplis par des blocs et des graviers granitiques. A quinze cents pieds environ au-dessus de la mer, on reconnut une plage bien déterminée contenant des coquilles, parmi lesquelles on détermina vingt espèces comme identiques aux fossiles du bassin de Paris. A 5,000 pieds au-dessus de la mer, le grès est recouvert par un calcaire compacte, contenant des *Trochus*, des *Cerithium*, des Modioles, et le *Pileolus plicatus*. Sow. Au-dessus du calcaire, on trouva un lit de combustible d'une épaisseur de vingt à trente pieds, contenant une plante exogène. Vers le centre du groupe des montagnes, le grès inférieur au calcaire est disloqué par des grünsteins; puis on arrive à des syénites et des granites qui paraissent former le noyau de la chaîne.

Un Mémoire de MM. Cautley et Falconer donne des détails plus circonstanciés sur le singe fossile trouvé dans l'Hindoustan, qu'ils rapprochent du *Semnopithecus entellus*. Avec cet animal, les auteurs ont trouvé des restes d'*Anoplotherium*, de Crocodile, de Chameau, d'Hippopotame, du *Sivatherium giganteum*, d'Ours, etc.

---

## *Séance du* 8 *janvier* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. DUFRÉNOY.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membre de la Société :

M. Joseph Prestwich, membre de la Société géologique de Londres, présenté par MM. Constant Prevost et Deshayes.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. Hisinger de Stockholm, son ouvrage intitulé : *Lethæa Suecica seu Petrificata Sueciæ iconibus et characteribus illustrata*, in-4°, 124 pages, 39 planches. Holmiæ (Stockholm), 1837.

De la part de M. Graves :

1° *Précis statistique sur le canton de Clermont, arrondissement de Clermont (Oise)*, in-8°, 211 pages, une carte (extrait de l'Annuaire de 1838).

2° *Précis statistique sur le canton de Ressons-sur-Matz, arrondissement de Compiègne (Oise)*, in-8°, 128 pages, une carte (extrait de l'Annuaire de 1838).

De la part de M. Leymerie, sa *Notice géologique sur Troyes, sur la route de Troyes à Nogent, et sur la contrée comprise entre Nogent et Resson*, in-8°, 14 pages (lue à la séance publique de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Aube, le 20 août 1833).

Le *Bulletin de la Société de géographie*, n^os^ 47 et 48, nov. et déc. 1837.

Le *Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille*, 1^re^ année, n° 2.

Les *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, tom. IX, 2^e^ et 3^e^ livraisons.

Le *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles*, séance du 4 nov. 1837, n° 10.

De la part de l'Académie des mines de Freiberg :

*Kurze Uebersicht der auf Section XV der geognostischen Charte des Kœnigreiches Sachsen und der angrœnzenden Lœndesabtheilungen dargestellten Gebirgsverhœltnisser.* (Coup d'œil sur la feuille XV de la carte géognostique de Saxe et des pays environnants.) in-12, 12 pages, avec une grande carte, 2^e^ feuille de la carte géologique de la Saxe.

*The American journal*, dirigé par M. Sillimann, vol. 33, n° 1, Octobre 1837, in-8°, 212 pages.

*Giornale di scienze, lettere e arti per la Sicilia*, n^os^ 178-179.

L'*Institut*, supplément au n° 222.

*The Athenæum*, n^os 530, 531, 532.

*The Mining Journal*, n^os 122 du volume 5^e, et 124, tome 6^e.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture : 1° d'une circulaire envoyée par la Société libre d'émulation de Rouen, et renfermant le Programme d'un prix de 600 fr. pour l'auteur du meilleur Mémoire sur la probabilité de l'existence de la houille dans le département de la Seine-Inférieure et sur le mode d'extraction le plus avantageux; 2° d'une circulaire de M. Simon, secrétaire général de la 5^e section du Congrès scientifique de France, ayant pour objet d'engager la Société à envoyer un représentant ou délégué à la prochaine réunion du Congrès, qui doit avoir lieu cette année à Clermont-Ferrand.

COMMUNICATIONS.

M. d'Archiac, qui n'assistait point à la séance précédente, demande la parole par suite du procès-verbal, et fait observer que, sans vouloir rappeler les localités que M. Elie de Beaumont et lui ont déjà citées et où la superposition directe des couches du calcaire grossier sur les lignites est évidente, ni parler de l'identité parfaite des espèces fossiles caractéristiques de ces dépôts depuis Dieppe jusqu'à Épernay, quels que soient d'ailleurs le nombre et la nature des strates qui les recouvrent, il pourrait citer encore plusieurs faits à l'appui de l'opinion qu'il a déjà émise. Ainsi en Angleterre, dit M. d'Archiac, particulièrement à Woolwich, à Greenwich, à Depford, à Bromley (1) et à Castle hill près de Newhaven, non seulement les caractères généraux des dépôts de lignite sont les mêmes qu'en France, non seulement ils y sont aussi séparés de la craie blanche par la couche de sable qu'il a

(1) Dans le parc de Sundridge, près de Bromley, on ne voit pas à la vérité de lignite proprement dit, mais les Huîtres (*Ost. Bellovacina*, var. *b*) sont très abondamment répandues dans un sable mêlé de cailloux

nommée *glauconie inférieure* et qu'il est bien remarquable de retrouver constamment sur une étendue de plus de cent lieues en ligne droite; mais encore toutes les espèces caractéristiques, c'est-à-dire la *Cyrena cuneiformis*, *Ostrea bellovacina*, variété *b*, (*O. pulchra Sow.*), *Neritina globulus* (*N. unidentata Sow.*), *Melania inquinata* (*Cerithium melanoïdes*; *Sow.*), *Melanopsis buccinoïdea*, et *Cerithium variabile* (*C. funatum*, *funiculatum et intermedium*, *Sow.*), se rencontrent dans ces localités où elles constituent des lits minces séparés par des glaises, des sables diversement colorés, et des matières charbonneuses plus ou moins impures, exactement comme dans les lignites de France.

Mais en Angleterre ces dépôts étant regardés comme appartenant au *plastic-clay* et placés par conséquent sous le *London-clay*, il faudrait admettre, d'après l'opinion que MM. C. Prevost et Deshayes ont exprimée dans la dernière séance, que les espèces qui caractérisent en Angleterre les couches tertiaires inférieures au calcaire grossier, ou au *London-clay* son équivalent, caractérisent précisément en France des couches bien postérieures à ce même calcaire grossier. En outre si l'on compare le lambeau tertiaire de Castle hill à celui de Sainte-Marguerite, il devient tout-à-fait impossible de rapporter à des époques différentes ces dépôts qui se font face des deux côtés du détroit; et comme le premier se lie aux autres dépôts d'Angleterre par les mêmes rapports que le second à ceux de France, ces couches du *plastic-clay* paraissent à M. d'Archiac n'être que le prolongement exact des dépôts de lignite que l'on suit presque sans interruption depuis les environs de Reims jusqu'à Dieppe. De plus, la webstérite (hydrosulfate d'alumine) se présente encore, bien qu'en plus grande quantité, à Castle-

---

roulés, formant, par son agglutination, un poudingue siliceux coquillier. Cette couche, où la *Cyrena cuneiformis* est aussi en grande quantité, représente la partie supérieure de la grande sablière de Woolwich; mais en dehors du parc on retrouve au-dessous le banc de sable sans fossiles, qui, dans une carrière au S.-E. de Croydon, repose sur la craie blanche comme à Woolwich.

hill dans un gisement semblable à celui où cette substance se trouve au Mont-Bernon.

En résumé, M. d'Archiac pense que tous ces dépôts de France et d'Angleterre sont contemporains, qu'ils ont été formés dans des circonstances semblables, que leurs caractères minéralogiques et zoologiques sont identiques et que tous occupent un même niveau géologique en tant qu'ils ne sont séparés de la craie que par une masse de sable souvent glauconieux et dont l'épaisseur est même encore assez constante. Ainsi, malgré les raisons contraires qu'on a alléguées, et plusieurs autres dont on n'a point parlé, mais qui toutes, à la vérité, sont très spécieuses, la superposition directe des couches sur un certain nombre de points m'autorise à soutenir, dit en terminant M. d'Archiac, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, que tous ces dépôts sont antérieurs au calcaire grossier et même à une grande partie des sables inférieurs.

M. Constant Prevost objecte à M. d'Archiac que dans les falaises d'Headen-hill et d'Alum-bay on voit des couches avec coquilles lacustres et d'autres renfermant à la fois des coquilles marines et d'eau douce, au-dessus des sables qui recouvrent le *London-clay*, et que des lits charbonneux qui lui ont paru accompagner ces dépôts pourraient représenter les lignites du Soissonnais. M. C. Prevost pense qu'il y a des lignites de divers âges dans le nord de la France et qu'il peut y en avoir d'antérieurs, de contemporains et de postérieurs au calcaire grossier.

M. d'Archiac répond que s'il n'a point mentionné les coupes d'Headen-hill et d'Alum-bay, dont vient de parler M. C. Prevost, c'est parce qu'il n'y a pas observé de caractères de ressemblance aussi frappants que dans les localités qu'il a rappelées, et que les couches lacustres, comme celles de mélange au-dessus du *London-clay*, ne présentent point d'espèces analogues à celles qu'il a citées. Relativement aux dépôts de lignites du nord de la France M. d'Archiac fait remarquer que si des couches charbonneuses ont été signalées au-dessus, ou même au milieu du calcaire grossier,

elles ne présentaient point les véritables caractères de celles qui sont à la base de la masse des sables, et que ces dernières, bien que quelquefois au-dessus du grès inférieur (Wailly) ou recouvertes par le calcaire siliceux lorsque le calcaire grossier vient à manquer (environs d'Épernay) renferment toujours plusieurs et quelquefois toutes les espèces caractéristiques précédemment indiquées; en outre, ces espèces ne paraissent pas avoir été rencontrées dans aucune couche évidemment superposée au calcaire grossier, tandis que les grès subordonnés aux sables inférieurs en présentent souvent des empreintes (Noyon, Chauny, Mailly, Urcel).

Parmi les espèces marines observées dans ces dépôts, M. d'Archiac n'en a trouvé aucune qui appartînt au calcaire grossier proprement dit; toutes se retrouvent au contraire dans les parties moyennes ou inférieures de la masse des sables; si les lignites étaient postérieurs au creusement des vallées, on doit penser qu'on y trouverait fréquemment des coquilles du calcaire grossier, comme on l'observe dans le dépôt d'attérissement ancien ou *diluvium* de la vallée de l'Aisne, particulièrement près de Bucy-le-Long, où les coquilles roulées de cet étage sont très nombreuses et souvent mêlées avec celles des lignites, et avec des ossements de mammifères. M. d'Archiac dit en terminant qu'il ne s'appuie pas seulement sur l'identité des fossiles pour rapporter tous ces dépôts à une même époque, mais sur la constance très remarquable de leurs caractères communs et sur cette particularité de se trouver toujours au même niveau géologique par rapport aux couches sous-jacentes, ce qui n'aurait pas lieu s'ils étaient postérieurs au calcaire grossier, surtout lorsqu'on vient à les observer sur une grande étendue de pays.

Conformément au texte du Règlement, M. le Trésorier dépose sur le bureau l'état des recettes et des dépenses pendant l'année qui vient de s'écouler.

La Société procède ensuite au renouvellement des membres du Bureau et du Conseil dont les fonctions sont expirées.

Sont élus successivement :

*Président* : M. Cordier.

*Vice-présidents* : MM. Voltz, A. Passy, Constant Prevost, de Blainville.

*Secrétaire* : M. d'Archiac.

*Vice-secrétaires* : MM. Clément-Mullet, de Roys.

*Membres du Conseil* : MM. Dufrénoy, Alex. Brongniart, Delafosse, Duperrey, Roberton, Rozet.

Le Bureau et le Conseil de la Société se trouvent donc composés comme il suit pour l'année 1838 :

*Président.*

M. Cordier.

—

*Vice-Présidents.*

M. Voltz.
M. Passy.
M. Constant Prevost.
M. de Blainville.

—

*Secrétaires.*

M. d'Archiac.
M. de Collegno.

*Vice-Secrétaires.*

M. Clément-Mullet.
M. de Roys.

—

*Trésorier.*

M. Hardouin Michelin.

*Archiviste.*

M. Charles d'Orbigny.

—

*Membres du Conseil.*

M. Deshayes.
M. Puzos.
M. de Verneuil.
M. Élie de Beaumont.
M. de Roissy.
M. Puillon Boblaye.
M. Dufrénoy.
M. Alexandre Brongniart.
M. Delafosse.
M. Duperrey.
M. Roberton.
M. Rozet.

Après l'élection du Président, MM. Cordier et Passy ont successivement occupé le fauteuil.

EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

*Coup d'œil sur la feuille 15 de la Carte géologique de Saxe* par M. Reich. Cette feuille est occupée en très grande partie par le massif de l'Erzgebirge : on y voit clairement que cette chaîne est formée par un système de masses feldspathiques plus ou moins considérables, enveloppées par des roches schisteuses très puissantes, qui auprès des roches feldspathiques sont à l'état de micaschistes, tandis qu'elles passent plus loin au schiste argileux; dans le voisinage immédiat du granite, les schistes passent même à l'état de gneiss. Des couches calcaires et dolomitiques sont subordonnées aux schistes. La feuille 15 de la Carte de Saxe fait voir en outre les relations qui existent entre la chaîne de l'Erzgebirge et les montagnes centrales de la Saxe (Mittelgebirge). La roche dominante de ces dernières est une eurite (granulite) entourée de micaschistes dont les couches plongent ordinairement de 30° vers l'extérieur du massif. Les micaschistes prennent l'aspect du gneiss au contact de l'eurite, tandis qu'ils passent au schiste argileux à mesure qu'ils s'éloignent de la roche feldspathique centrale. Entre le versant nord-ouest de l'Erzgebirge et celui sud-est du Mittelgebirge est un bassin, ou une vallée longitudinale produite par le soulèvement de ces montagnes et occupée en grande partie par le *rothliegende*, qui recouvre les terrains houillers d'Ebersdorf, de Flœha, d'Oberhohndorf, etc., et la formation de la grauwacke. Au-dessus du rothliegende, on voit sur la rive gauche de la Mulda, le zechstein, et au-dessus, les couches inférieures du grès bigarré. Le tout est recouvert par des grès tertiaires et des couches siliceuses d'eau douce. Les terrains de sédiment paraissent avoir été dérangés à plusieurs reprises par des éruptions de porphyres et de basaltes; ceux-ci forment des nappes superposées aux terrains tertiaires.

---

## *Séance du* 15 *janvier* 1838.

PRÉSIDENCE DE MM. PASSY ET CORDIER.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De M. A. Passy : Sa *Notice sur M. de Marbois, lue à la séance publique de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure, le* 24 *septembre* 1837.

M. Alex. Brongniart offre de la part de M. Hœninghaus un ouvrage intitulé : *Das Siebengebirge und seine Umgebungen nach den interessanteren Beziehungen dargestellt* (Les sept Montagnes et leurs environs), par M. J.-G. Zehler, in-12, 266 pages, avec planches. Créfeld, 1837.

De la part de l'Académie des sciences, les *Comptes rendus de ses séances hebdomadaires*. N^os^ 1 et 2, 2 et 8 janvier 1838.

*The Mining Journal.* N° 125.

*The Athenæum.* N° 533.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire dépose sur le bureau, de la part du Trésorier, le projet du budget de la Société pour 1838. Il lit ensuite une lettre de M. Melleville de Laon, relative à une collection de fossiles tertiaires que ce membre espère pouvoir offrir bientôt à la Société.

COMMUNICATIONS.

M. Leymerie expose les considérations suivantes sur le Diluvium alpin du département du Rhône.

La partie montueuse de Lyon et les collines qui environnent immédiatement cette ville sont formées, comme on le sait, d'un

terrain de transport entièrement composé de débris appartenant à des roches alpines et reposant immédiatement sur les roches primordiales. Le nom de *diluvium alpin*, qu'on a donné à ce dépôt, doit rappeler son origine et la manière dont il a été formé et non une époque géologique ; il ne doit exprimer par conséquent aucun rapport entre le terrain dont il s'agit et ceux que l'on a désignés pendant long-temps sous le nom générique de *terrain diluvien* ou *diluvium* et que l'on supposait tous postérieurs aux derniers dépôts tertiaires.

Cette propriété du terrain de transport lyonnais d'être composé presque exclusivement de roches des Alpes et des montagnes ou collines qui joignent cette chaîne à la plaine du Dauphiné; son étendue et sa position entre les Alpes et la chaîne primordiale du Lyonnais d'une part; et, de l'autre, son extension au sud dans la vallée du Rhône, le particularisent éminemment et l'ont fait remarquer de tout temps par les géologues qui ont parcouru ces contrées. M. Élie de Beaumont l'a décrit avec le plus grand soin dans son Mémoire fondamental sur les diverses époques de soulèvements des chaînes de montagnes ; on se rappelle que c'est entre les deux étages qu'il a distingués dans ce diluvium, qu'il a placé le soulèvement de la chaîne principale des Alpes. Mon but n'est pas ici de donner une idée générale de ce terrain ; car le travail de M. Élie de Beaumont ne laisse rien à désirer à cet égard ; mais bien d'ajouter quelques faits de détail relatifs à la partie qui couvre le département du Rhône et surtout Lyon et ses environs immédiats.

Je crois devoir néanmoins rappeler ici ses principaux caractères. Les matériaux qui le composent sont : des cailloux alpins de toutes les grosseurs, calcaires noirs, gris et blancs, grauwackes, schistes, diorites, etc., et surtout une quantité énorme de quarzites dont on se sert dans toutes les villes du midi pour le pavage (triste avantage dont les piétons n'ont pas à se féliciter) ; un sable plus ou moins calcaire analogue à celui qui constitue la molasse; de l'argile ; des lignites (*Dauphiné*) ; et enfin des blocs légèrement arrondis, composés principalement de calcaires noirs, gris, blancs, plus ou moins compactes, dont on retrouve les analogues à la porte de France de Grenoble, à la grande Chartreuse (*grès vert*), à Lagnieux, la Balme, etc. (*calcaire jurassique*), associés à d'autres blocs de gneiss, de molasse, de grauwacke, parmi lesquels on distingue un conglomérat de fragments de schistes talqueux et argileux et de quarz (*pséphite* de M. Brongniart). Le tout est placé, aux environs de Lyon, sur la molasse, en quelques

points où celle-ci existe; mais le plus ordinairement, ainsi que nous l'avons dit plus haut, sur le terrain primordial; car la molasse manque presque partout. Dans la localité dont il est ici question, ce terrain paraît avoir été déposé assez confusément et acculé sur le gneiss et le granite qui forment là des protubérances assez nombreuses et assez considérables. Les blocs existent principalement à la partie supérieure et dans la partie orientale des collines. Le tout est recouvert par une alluvion ancienne, composée d'une terre jaunâtre à la fois argileuse, calcaire et sableuse, renfermant des coquilles terrestres analogues à celles qui vivent actuellement sur les lieux.

Le transport de cette masse confuse de cailloux, de matières terreuses et sableuses, et surtout des blocs, annonce une action violente, dirigée de l'est à l'ouest; mais d'un autre côté la présence de lignites avec coquilles fluviatiles et de couches régulières de matières ténues dans les parties plus centrales, semble indiquer un dépôt tranquille. Il est donc probable que le diluvium alpin s'est formé au milieu d'une masse liquide qui était encaissée entre les Alpes et les montagnes du Lyonnais, le Pilas, etc., et dont les eaux ont été agitées, à diverses reprises, par des courants plus ou moins violents dirigés de l'est à l'ouest à partir des Alpes. Ces époques d'actions violentes laissaient entre elles d'assez longues périodes de tranquillité, pendant lesquelles se déposaient les couches régulières et les débris organiques qu'elles renfermaient. C'est à peu près la théorie admise par M. Élie de Beaumont. Les faits que j'ai observés tendent tous à la confirmer. Je me contenterai ici de les énoncer, réservant les développements pour un travail spécial.

1° Il existe sur le flanc oriental des montagnes primordiales du Lyonnais et du groupe du Pilas une ligne en deçà de laquelle se trouve le diluvium alpin, et passé laquelle on n'en rencontre plus aucune trace. Les points de cette ligne, que j'ai déterminée avec soin depuis Lyon jusqu'à Condrieux, dans un espace de dix lieues, sont situés à des niveaux très peu différents, et élevés au-dessus du Rhône à une hauteur qui n'atteint pas 200 mètres.

2° Les blocs existent principalement sur le sommet des collines de diluvium, et aussi sur leur flanc oriental, jamais on n'en voit sur le flanc occidental, qu'on ne puisse attribuer à des éboulements. On en trouve aussi quelquefois dans la partie inférieure du dépôt (voyez N° 4). Ces blocs sont disposés et comme lotis dans le sens de la limite dont il vient d'être question, d'une certaine manière

en rapport probablement avec le gisement des couches qui ont fourni ces mêmes blocs et avec des échancrures des montagnes du Dauphiné qui leur font face. Ils disparaissent presque complétement vers le sud à partir de Givors.

3° Dans diverses excursions faites dans le Dauphiné et le Bugey, j'ai rencontré un grand nombre de roches en place identiques avec celles qui forment les blocs du diluvium alpin, L'étude des escarpements ou *balmes* qui bornent, à l'est, la plaine du Dauphiné, m'a fait reconnaître au pied de ces escarpements un talus de débris dans lesquels j'ai observé des blocs anguleux que l'on trouve ensuite un peu arrondis au milieu des cailloux roulés de la plaine en s'approchant de Lyon. On les retrouve à Lyon même, sur les collines de Sainte-Foix et de la Croix-Rousse.

4° Sur la rive droite de la Saône, *chemin des Étroits*, un escarpement de diluvium présente dans sa partie inférieure une ligne très nette à peu près horizontale, au-dessus de laquelle existe une masse de cailloux souvent cimentés par un suc calcaire provenant d'infiltrations supérieures. Au-dessous de cette ligne on trouve un sable d'une couleur assez foncée, nuancé de bleuâtre et de rougeâtre, ne faisant aucune effervescence avec les acides, et renfermant de nombreux fragments anguleux de roches du pays. Cette ligne est nettement marquée par un cordon de petits blocs médiocrement arrondis de roches des Alpes. Cet accident prouve une action des eaux sur les roches du pays antérieure au dépôt du diluvium alpin.

5° Le diluvium alpin est presque partout recouvert dans le département du Rhône par une alluvion ancienne composée d'une terre jaunâtre, à la fois argileuse, sableuse et calcaire, renfermant des coquilles terrestres, semblables à celles qui vivent encore actuellement dans le pays. Ce dépôt, qui paraît postérieur à la formation de la plupart des vallées du diluvium alpin, est analogue au *lœhm* d'Alsace. C'est la terre à *pisé* des Lyonnais. La plupart des défenses et des dents de grands mammifères cités dans le diluvium alpin, proviennent de cette alluvion.

Après cette communication, M. Constant Prevost fait remarquer que des changements brusques de stratification s'observent dans certains dépôts analogues à ceux qui viennent d'être mentionnés, et même dans d'autres plus anciens, mais qu'il a vu le prolongement de ceux dont a parlé M. Ley-

merie, parfaitement stratifié aux environs de Grenoble, de la Grande-Chartreuse et dans la vallée du Rhône, et il demande si M. Leymerie attribue la formation de ces couches à un cataclysme violent ou à une action plus ou moins en rapport avec les phénomènes actuels. — Celui-ci répond qu'il a vu, comme M. C. Prevost, dans plusieurs parties du Dauphiné le diluvium alpin fort bien stratifié, qu'on y trouve même des lits de lignites impures avec des coquilles d'eau douce, déjà signalées par M. E. de Beaumont, mais qu'aux environs de Lyon, sur les bords mêmes de cet ancien bassin, il n'y a réellement que de fausses apparences de stratification, le dépôt paraissant s'y être opéré tumultueusement et sans régularité. Quant à son origine, M. Leymerie l'attribue à l'action de courants violents venant de l'est et qui ont charrié tous les éléments qui le composent. La présence de blocs volumineux, dont le gisement primitif se retrouve dans les Alpes et le Dauphiné, vient encore à l'appui de son hypothèse.

M. Passy cède le fauteuil à M. Cordier, qui rappelle que, dans les poudingues incohérents de la Croix-Rousse, on trouve quelquefois des cailloux roulés d'euphotide, de smaragdite et d'autres roches provenant du Rothorn et du Mont-Rose; M. Cordier ajoute que la carrière ouverte à l'extrémité du faubourg Saint-Clair à Lyon lui a paru présenter des dépôts bien stratifiés et constituant un lambeau qui faisait sans doute partie d'un dépôt plus considérable s'étendant sur la rive gauche du Rhône, et il cite en terminant des couches analogues qu'il a observées sur la route de Lyon à l'Arbresle.

M. Leymerie pense que la stratification de la carrière Saint-Clair est purement locale, qu'au-delà, les couches s'enchevêtrent sans ordre apparent, puis disparaissent et sont remplacées par une masse de cailloux roulés. Ce n'est point dans ces couches, dit-il encore, qu'ont été trouvés la plupart des ossements de mammifères et les dents d'Éléphants que l'on a cités, mais dans un dépôt postérieur qui paraît analogue au lehm de la vallée du Rhin et dans lequel on rencontre aussi des coquilles fluviatiles et terrestres.

M. d'Archiac fait remarquer que les sédiments de tous les

âges présentent à la vérité des fissures de fausse stratification, plus ou moins obliques aux plans des couches que l'on peut presque toujours retrouver ; mais que dans les dépôts les plus récents, composés de matériaux incohérents ou tout-à-fait meubles, lorsqu'ils n'ont pas été recouverts ou soumis à une certaine pression, ou bien encore agglutinés et consolidés par des infiltrations postérieures, la stratification réelle n'est point apparente dans la plupart des cas et l'on ne voit alors que la fausse stratification. Celle-ci résulte probablement de variations dans la direction, la vitesse et la faculté suspensive des courants. Ces caractères se présentent, dit-il, d'une manière frappante dans le crag du Suffolk, qui est sans doute un dépôt régulièrement formé lorsqu'on le considère en grand, mais dans lequel on ne peut cependant reconnaître une stratification distincte, surtout pour l'étage supérieur, où des lits minces constamment interrompus ou brisés en zigzag sont inclinés en divers sens.

M. Cordier communique l'extrait suivant d'une lettre qui lui est adressée de Stockholm, par M. Eugène Robert.

J'ai observé pendant mon séjour à Copenhague un grand nombre de morceaux de succin renfermant des insectes, et accompagnés de fragments d'écorce appartenant sans doute à des conifères. Quelques uns étaient encore incrustés d'un sable argileux grisâtre, assez analogue à celui qu'on trouve à la base du grand dépôt de sable et de blocs erratiques qui constitue l'île Séelande et une grande partie du Holstein.

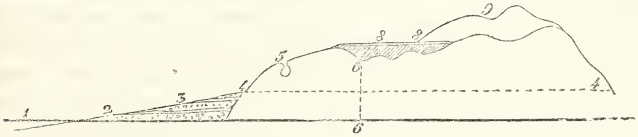
Dans les tourbières près d'Elseneur, au milieu des sables précédents, je remarquai, avec M. Courcier, un grand nombre de chênes et de bouleaux, couchés horizontalement et entrecroisés, renfermant des insectes parfaitement conservés, entre autres le grand Lucane et le *Cervus longirostris*. La tourbe elle-même contient une grande quantité de débris d'autres insectes, parfaitement reconnaissables et avec leurs couleurs naturelles, tels que l'*Aphodius fossor*, le Bouclier, deux variétés de Buprestes, des Galéruques et des Altises. On y voit aussi un lit de feuilles de dicotylédones, sur lequel reposent immédiatement les troncs d'arbres, parmi lesquels on trouve des noisettes ; enfin nous avons observé que la couche la plus extérieure du bois de chêne, au moment de son extraction du sable qui l'enveloppe souvent, passait

de l'état gélatiforme à celui d'une lignite très fragile. Serait-ce ainsi que les houilles se sont formées ?

Près du château de Cronborg la disposition des galets et des sables de cette partie de la Séelande, m'a fait présumer que la mer atteignait autrefois un niveau supérieur à celui qu'elle occupe aujourd'hui dans le Sund, même avant la fondation du fameux château d'Hamlet.

En nous rendant d'Arendal à Oester-Risoer nous avons examiné dans l'intérieur des terres, des argiles coquillières à environ trois cents pieds au-dessus du niveau de la mer. Nous y remarquâmes particulièrement des Astartes et la *Mya truncata*, puis des empreintes de végétaux paraissant appartenir à des conifères et à des fucus. Ces argiles sont recouvertes par des sables rougeâtres à grains grossiers, disposés en forme de dunes et renfermant dans leur partie supérieure des blocs erratiques, dont la surface de ces monticules est en partie recouverte. En suivant par mer la côte jusqu'à Frédériksværn, sur un espace de trente lieues, j'eus occasion d'observer que l'exhaussement graduel de la Norwége paraissait être stationnaire depuis deux cents ans environ dans le golfe de Christiania, à en juger par un pavé de l'ancienne ville qui, brûlée depuis cette époque, se trouve encore au niveau de la mer à l'endroit du port.

La coupe ci-jointe de la petite île de Porter peut résumer ce que j'ai observé sur les nombreuses traces de l'action des courants puissants dans la Scandinavie.




1. Niveau de la mer.
2. Coquilles vivantes et fossiles mélangées.
3. Falun actuel alternant avec des *fucus*.
4-4. Niveau atteint par la mer dans les tempêtes.
5. Cavité arrondie dans le rocher poli.
6-6. Coupe d'un sillon creusé dans le rocher et se prolongeant dans la mer.
7. Falun ancien.
8-8. Terre végétale et sapins.
9. Rochers mamelonnés et polis.

Séparé du continent par un de ces nombreux *fiords* qui rendent la Norwége si pittoresque, l'îlot de Porter, d'environ cent cinquante pieds de hauteur, composé de gneiss et d'amphibolite redressés comme toutes les côtes que j'ai vues, présente une sur-

face mamelonnée et entièrement polie, ce qui me paraît évidemment dû à l'action des eaux de la mer, car on la voit encore produire sur la roche dure, et cela sans le concours du sable ni des cailloux, des érosions semblables à celles du sommet de l'île et sous forme de canaux longitudinaux et parallèles. Ces érosions, qu'on a trop souvent, à ce que je crois, attribuées au transport des blocs erratiques, vont du faîte de l'île à sa base et plongent sous les eaux. On doit dire cependant que souvent sur la pente des roches on observe des cavités analogues à celles des îles Sorlingues et renfermant du sable et des cailloux. La mer, en perçant les rochers par l'action de ses eaux, y forme des cavernes.

Au fond d'une petite baie de la même île on remarque 1° des érosions analogues aux précédentes; 2° des traces du niveau qu'atteint la mer dans les ouragans, placées à deux pieds et demi au-dessus de son niveau ordinaire; 3° à une hauteur de six ou sept pieds, et où il est évident qu'elle n'arrive plus aujourd'hui, se trouve un falun ressemblant beaucoup à celui de Grignon et contenant une grande quantité de *Rostellaria pes pelicani.* Ce falun est recouvert par un gazon et quelques sapins; 4° un dépôt analogue de coquilles vivantes se forme au pied de la roche polie et alterne avec des lits de fucus; 5° enfin sur le bord de la mer et jusque dans ses eaux et mêlées aux coquilles vivantes, on retrouve les coquilles fossiles qui ont été entraînées par les eaux torrentielles. Ainsi il se forme actuellement sur cette plage un dépôt qui renferme à la fois des coquilles vivantes et fossiles.

Non loin de là j'ai visité l'île Jomfruland et deux autres îlots assez remarquables, de forme allongée et entièrement composés de sable et de cailloux roulés. Leur élévation au-dessus de la mer est très faible dans les endroits où se trouvent les courants. Par leur direction N.-E. S.-O. et par leur forme ils rappellent les dépôts de ce genre que l'on voit en Suède et en Norwége où ils sont connus sous le nom d'*Aes,* et dans lesquels les sables affectent une espèce de stratification comme dans nos terrains de transport.

La grande vallée qui s'étend de Laurvig jusqu'à Kongsberg et où coule le Loven, offre plusieurs puits artésiens dus à une couche puissante d'argile coquillière analogue à celle d'Arendal. Cette argile recouvre à une assez grande hauteur les flancs escarpés des montagnes de porphyre rouge, et est couronnée par des buttes de sable et de cailloux comme au fond de la rade de Laurvig. A l'entrée de la vallée, près Frédériksværn et au bord de la mer, j'ai remarqué des blocs roulés de porphyre provenant

évidemment des montagnes que je viens de citer, et qui se trouvaient arrêtés dans des sillons de la syénite zirconienne et sembleraient les avoir creusés s'ils n'étaient réellement dans les mêmes conditions que ceux de Porter.

La mine d'argent de Kongsberg, dont l'exploitation est reprise avec activité depuis deux ans et demi, rapporte annuellement un million de francs, tous frais faits. J'y ai vu à une profondeur de sept cent vingt pieds, de riches filons qu'on venait de découvrir. La température y variait de 10 à 15° Réaum.; mais le mode d'exploitation ne permet pas d'en apprécier la température normale.

A Bisseberg j'ai vu un exemple remarquable de calcaire à Orthocères, constituant des bandes horizontales fort étendues, disposition résultant d'une grande crevasse que la syénite remplissait probablement autrefois, car sur d'autres points, des dykes de cette roche suivent la même direction N.-S. M. Brongniart avait déjà signalé un calcaire semblable dans la presqu'île de Tyve-holmen près de Christiania, recouvert en partie par un épanchement de syénite porphyrique à cristaux de feldspath hémitropes, mais les espèces d'amandes calcaires comprises dans les cloisons de cette localité ont généralement au milieu un polypier qui semble avoir servi de centre d'attraction aux molécules calcaires.

Entre Drammen et Christiania, sur le bord de la route à Raunsborg, je trouvai un calcaire noirâtre fétide avec Térébratules et rempli de *Saxicava rugosa*, qui l'ont perforé à une époque où la mer atteignait ce point élevé de quatre à cinq cents pieds au-dessus de son niveau actuel. Ce fait, qui avait échappé à M. Keilhau, dont les observations avaient constaté en Norwége l'existence de coquilles marines jusqu'à six cents pieds de hauteur, se lie naturellement à la présence des Balanes signalées par M. Brongniart et adhérentes au rocher dans des circonstances analogues. Le lambeau de calcaire à Trilobites de Hjorthnæstangea près Tyve-holmen présente aussi des traces de *Saxicava rugosa* jusqu'à douze pieds au-dessus de la mer.

En Suède, ce sont particulièrement les blocs erratiques et les atterrissements qui ont attiré mon attention. Sur le bord du lac Wener j'ai remarqué une pegmatite rougeâtre coupant en forme de croix, dont les branches auraient de huit à neuf pouces d'épaisseur, la direction des feuillets d'amphibolite et une bande de quarzite, comme devait le faire une substance injectée de bas en haut.

Dans une course géologique que j'ai faite à Ahlkiston, près de

Stockholm, avec M. le baron de Berzelius, on me fit remarquer comme des exemples évidents de la translation violente des blocs erratiques dans la Scandinavie, des rainures parallèles, dirigées du nord au sud, à la surface d'une roche usée par le frottement des eaux. Mais, en examinant avec plus d'attention, je crois avoir reconnu que les rainures ne sont autre chose que la saillie formée par la tranche des feuillets inclinés de la roche qui passe alternativement du granite au gneiss. Les rainures les plus profondes correspondent ordinairement à des veines de feldspath dont l'altération est sensible. On concevrait d'ailleurs difficilement comment des blocs arrondis, doués d'une grande vitesse, ont pu tracer des sillons parfaitement droits et très rapprochés, à la surface souvent ondulée d'un rocher poli. J'ajouterai que la mer produit encore des sillons semblables à Dalarœ près de Stockholm.

Avant d'admettre que le sol de la Scandinavie éprouve un soulèvement graduel et exceptionnel, peut-être devrait-on au contraire chercher à rapprocher son émersion du phénomène qui a donné à nos terrains de sédiment leur relief actuel? Ne pourrait-il pas y avoir contemporanéité entre les points les plus élevés de la Norwége et de la Suède, où existent des dépôts marins coquilliers qui constatent le séjour tranquille de la mer, et nos terrains tertiaires de France. Ainsi, ne voyons-nous pas en Bretagne, comme dans la Scandinavie, des dépôts de coquilles qui prouvent que la mer a occupé récemment un niveau plus élevé que sur nos côtes actuelles. Ne serait-il pas intéressant de rechercher s'il existe des rapports de niveau, 1° entre les terrains de transition de la Scandinavie et ceux de l'Angleterre et de l'Ecosse, 2° entre les terrains avec coquilles fossiles dont les analogues vivent encore, du nord de l'Europe et de la France, 3° entre les Aes ou collines de sable et de cailloux et la Séelande, le Holstein et d'autres grands dépôts de ce genre Peut-être arriverait-on en liant tous ces phénomènes à ne reconnaître qu'un retrait général des eaux de la mer dans cette partie du globe, au lieu de soulèvements exclusivement propres à diverses régions, tels que les rivages de la Scandinavie? C'est du moins ce que l'examen scrupuleux d'un grand nombre de côtes de l'Océan me porte de plus en plus à admettre.

Après cette lecture, M. Alex. Brongniart dit qu'il n'a jamais osé affirmer que la position des coquilles qui à Uddewalla se trouvent à deux cents pieds au-dessus de la mer, fût le

résultat d'un soulèvement du sol; bien que le phénomène des plages soulevées soit, dit-il, fréquent sur divers points du globe, j'attribuerais plutôt l'élévation apparente de ces fossiles à un retrait progressif de la mer.

M. C. Prevost fait observer ensuite que les sillons mentionnés par M. E. Robert dans des roches cristallines de structure et de composition différentes, se trouvent aussi dans des roches calcaires. Il a remarqué, à la sortie du passage des Échelles, des sillons de ce genre qui ont jusqu'à quinze pouces de profondeur; ils sont parallèles et très rapprochés les uns des autres. Une disposition semblable se voit encore, dit-il, à la surface des rochers de l'île de Malte.

M. Cordier donne quelques détails sur la formation des puits naturels que l'on observe quelquefois dans les terrains, et fait remarquer qu'il s'en forme encore aujourd'hui de semblables au pied des cataractes telles que celle du Niagara et celle du Tarn.

MM. Passy, C. Prevost et de Verneuil prennent successivement la parole sur les caractères et la disposition du diluvium alpin, et M. Leymerie attribue à l'action de ses galets l'espèce de nivellement que présentent les roches primitives que l'on voit au nord-est de Lyon, sur les deux rives de la Saône.

---

## *Séance du* 29 *janvier* 1838.

PRÉSIDENCE DE M CORDIER.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Paul Lormont, capitaine d'artillerie, à Neufchâteau (Vosges), présenté par MM. Michelin et Charles d'Orbigny.

Assenat, pharmacien en chef de l'hôpital civil et militaire d'Aix (Bouches-du-Rhône), présenté par MM. Ch. d'Orbigny et Michelin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. Grateloup, président de l'Académie royale des sciences de Bordeaux, son *Discours sur les sciences et les arts, et sur l'influence qu'ils exercent sur les progrès de la civilisation*, prononcé à la séance publique de l'Académie, le 21 septembre 1837. In-8°, 21 pages, Bordeaux.

De la part de la Société royale des sciences de Bohême, les tomes 4 et 5 de ses *Mémoires*, nouvelle série. Prague, 1837.

Les N^os^ 3 et 4 des *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, pour l'année* 1838.

De la part de M. Agassiz : 1° les *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Neuchâtel les* 24, 25 *et* 26 *juillet* 1837. 22^e^ session. In-8°, 133 p. Neuchâtel, 1837.

2° Deux planches, dont l'une est intitulée : *Regni animalis typologia, historia et classificatio*, et donne une idée de la distribution des animaux dans les couches de la terre. La seconde présente dans une figure circulaire, 1° les effets des soulèvements sur la croûte solide du globe, 2° les rapports de stratification produits dans les formations différentes par douze soulèvements successifs, depuis celui qui a donné naissance aux systèmes du Westmoreland et du Hundsruck, jusqu'à celui auquel est dû le relief des Hautes-Alpes ; 3° enfin au centre, une espèce de rose des directions de chacun de ces douze systèmes.

Elle reçoit aussi :

Le *Mémorial encyclopédique*. N° 84. Décembre 1837.

*The Mining Journal*. N^os^ 126 et 127.

*The Mining Review, a monthly record of Geology, Mineralogy and Metallurgy*, servant de supplément au *Mining Journal*. Janvier 1838. N° 1. Vol. 1.

*The Athenæum*. N^os^ 535 et 535 *bis*.

M. James Saul, de Philadelphie, offre de la part de M. Harlan, des grains de maïs carbonisés, recueillis dans un dépôt d'alluvion sur les bords de l'Ohio.

COMMUNICATIONS.

*Compte des recettes et des dépenses faites pendant l'année* 1837, *pour la Société géologique de France*, par M. HARDOUIN-MICHELIN, Trésorier.

## RECETTE.

| ARTICL. | | BUDGET. | COMPTE. | AUGMENT. | DIMINUT. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | fr. c. | fr. c. | fr. c. | fr. c. |
| 1 | Reliquat de 1836. . . . . | 1,832 70 | 1,832 70 | » » | » » |
| 2 | Cotisations. . . . . | 10,000 » | 7,538 » | » » | 2,462 » |
| 3 | — une fois payées. . | » » | 600 » | 600 » | » » |
| 4 | Droits d'entrée. . . . . | 600 » | 640 » | 40 » | » » |
| 5 | Vente de Bulletins. . . . | 200 » | 118 » | » » | 82 » |
| 6 | — de Mémoires. . . . | 1,000 » | 975 » | » » | 25 » |
| 7 | Recettes diverses . . . . | » » | 2 85 | 2 85 | » » |
| | TOTAUX. . . . | 13,632 70 | 11,706 55 | 642 85 | 2,569 » |

## DÉPENSE.

| ARTICL. | | BUDGET. | COMPTE. | ÉCONOMIE. | EXCÉD. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | fr. c. | fr. c. | fr. c. | fr. c. |
| 1 | Impressions et lithographies diverses. . . . . | 200 » | 117 50 | 82 50 | » » |
| 2 | Bulletin (impr., planch.) | 3,000 » | 3,204 70 | » » | 204 70 |
| 3 | — (port et affranchiss^t.). | 600 » | 447 40 | 152 60 | » » |
| 4 | Mobilier. . . . . | 200 » | 14 75 | 185 25 | » » |
| 5 | Ports de lettres et affranchissements. . . . | 200 » | 145 10 | 54 90 | » » |
| 6 | Agent de la Société. . . | 1,500 » | 1,500 » | » » | » » |
| 7 | Loyer et impositions . . | 1,080 » | 1,095 15 | » » | 15 15 |
| 8 | Chauffage et éclairage. . | 300 » | 333 45 | » » | 33 45 |
| 9 | Dépenses diverses. . . . | 400 » | 191 40 | 208 60 | » » |
| 10 | Garçon de bureau . . . | 600 » | 600 » | » » | » » |
| 11 | Bibliothèque. . . . . | 400 » | 339 20 | 60 80 | » » |
| 12 | Collections. . . . . | 300 » | 44 » | 256 » | » » |
| 13 | Achat de Mémoires. . . | 1,500 » | 1,810 » | » » | 310 » |
| 14 | Cotis. une fois payées à placer. . . . . | 1,800 » | » » | 1,800 » | » » |
| 15 | Indemnité accordée à M. Pitois pour les Mémoires. . . . . | 1,500 » | 800 » | 700 » | » » |
| | TOTAUX . . . | 13,580 » | 10,642 65 | 3,500 65 | 563 30 |

## RÉSULTAT GÉNÉRAL.

| | |
|---|---|
| La recette totale étant de . . . . . | 11,706 f. 55 c. |
| La dépense totale étant de . . . . . | 10,642 65 |
| Le Trésorier se trouve reliquataire, au 31 décembre 1837, de . . . . . | 1,063 90 |

*Présenté par le Trésorier soussigné, le* 8 *janvier* 1838.

H. MICHELIN.

M. Clément-Mullet lit le rapport suivant, qu'il a fait au nom de la commission chargée de vérifier les comptes du Trésorier, pour l'année 1837.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter, au nom de la commission chargée de la vérification des comptes de votre trésorier, le résultat de son travail.

Nous avons, comme par le passé, procédé en faisant à chacun des chapitres du compte l'application des pièces qui viennent à l'appui; tout est parfaitement en règle et ne laisse rien à désirer. Notre examen nous a conduits aux remarques suivantes.

Quelques articles de dépense ont dépassé les allocations portées au budget; mais aussi, dans un grand nombre d'articles, la recette, de même que la somme des économies, a dépassé les prévisions. Ainsi, au total, nous avons un reste en caisse de 1,063 fr. 90 c.

Nous avons, l'an dernier, augmenté de 200 fr. la somme allouée pour l'impression du Bulletin; par là elle se trouvait portée à 3,000 fr. La dépense a excédé cette allocation; mais votre commission, Messieurs, s'est bien gardée de rien critiquer sur cet excédant. En effet, les sommes dépensées pour le Bulletin sont peut-être celles dont l'emploi est le plus avantageux. Le Bulletin est pour nos collègues de la province et de l'étranger la Société tout entière, et c'est par le Bulletin que leur affiliation à nos travaux peut leur être utile; ainsi donc,

plus notre Bulletin sera complet, plus aussi il attirera l'attention et provoquera l'intérêt. Les volumes sont enrichis d'un plus grand nombre de cartes et de coupes, commentaires en quelque sorte sensibles et parlants de nos mémoires et de nos discussions; aussi, nous le disons en passant, le Bulletin doit surtout fixer l'attention de la Société.

Les sommes payées pour ports et affranchissements, à raison de l'extension que de jour en jour prend notre Société, auraient dû aussi s'accroître, mais elles sont restées stationnaires, sans doute par le soin de notre agent. Le mobilier, le chapitre des dépenses diverses présentent encore de grandes économies.

Un article qui a grossi notre dépense, c'est la somme que vous avez votée à M. Pitois, libraire, pour indemnité sur les Mémoires; mais cette somme plus qu'à moitié payée, le sera entièrement cette année, et notre budget, allégé d'autant, nous permettra de penser à d'autres améliorations.

Une plainte, qui chaque année est répétée par votre Commission et que vraiment encore aujourd'hui il est impossible de ne pas reproduire, c'est celle que provoque la négligence apportée par les retardataires dans le paiement de leur cotisation. Il est fâcheux de voir que plusieurs membres n'ont pas encore fait un seul versement; le chiffre de cet arriéré est considérable. Des mesures sont prescrites par le règlement; espérons que ce nouvel avis de votre Commission dispensera d'y recourir. La Société se trouve dans un état satisfaisant; l'utilité et les bienfaits de son institution se comprennent de mieux en mieux chaque jour; mais le travail n'est pas le seul besoin d'une Société. Grâce à la prudence de notre trésorier, nos affaires, comme les chiffres le démontrent, se soutiennent et vont bien, et nous promettent un meilleur avenir encore. En terminant, nous paierons aussi à notre agent le tribut d'éloges qu'il mérite. Lui aussi exerce une très grande influence sur les destinées de la Société: l'ordre est rétabli dans notre administration de détail comme dans nos finances; les plaintes sur le retard éprouvé dans les correspondances ont cessé, et le nombre considérable de membres reçus depuis peu de mois nous apprend

quelle est l'influence de l'exactitude sur la prospérité d'une Société.

En conséquence, votre Commission vous propose de déclarer les dépenses et les recettes pour l'année 1837 approuvées, le reliquat en caisse fixé à 1063 fr. 90 c., et le trésorier quitte et déchargé de sa gestion pour 1837.

Le Rapporteur,

CLÉMENT-MULLET.

La Société approuve les conclusions de ce rapport, et entend la proposition qui lui est faite par le Trésorier et qui a été approuvée par le Conseil, du Budget des dépenses pour 1838. Après les observations de divers membres, observations que l'état actuel de la caisse ne permet pas de prendre encore en considération, le Budget est adopté comme il suit :

*Budget pour l'année* 1838, *présenté par le Trésorier de la Société géologique de France.*

## RECETTE.

| ARTICLES. | | SOMMES PROPOSÉES ET ADMISES. F. C. |
|---|---|---|
| 1 | Reliquat du compte précédent . . . . . | 1,063 90 |
| 2 | Cotisations . . . . . | 10,000 » |
| 3 | Droit d'entrée. . . . . | 300 » |
| 4 | Vente de Bulletins. . . . . | 200 » |
| 5 | Vente de Mémoires. . . . . | 1,200 » |
| | TOTAL. . . . | 13,263 90 |

## DÉPENSE.

| ARTICLES. | | SOMMES PROPOSÉES ET ADMISES. F | C. |
|---|---|---|---|
| 1 | Impressions et lithographies diverses. . . . . | 150 | » |
| 2 | Bulletin (impressions et gravures). . . . . | 5,200 | » |
| 3 | — (port et affranchissement). . . . . | 500 | » |
| 4 | Mobilier. . . . . | 150 | » |
| 5 | Ports de lettres et affranchissements. . . . . | 200 | » |
| 6 | Agent de la Société. . . . . | 1,800 | » |
| 7 | Loyer et impositions. . . . . | 1,100 | » |
| 8 | Chauffage et éclairage. . . . . | 300 | » |
| 9 | Dépenses diverses. . . . . | 400 | » |
| 10 | Garçon de bureau. . . . . | 600 | » |
| 11 | Bibliothèque. . . . . | 400 | » |
| 12 | Collections. . . . . | 200 | » |
| 13 | Achat de mémoires. . . . . | 1,800 | » |
| 14 | Indemnité à M. Pitois pour les mémoires. . . . . | 700 | » |
| 15 | Cotisations une fois payées, à placer. . . . . | 1,000 | » |
| | TOTAL. . . . | 12,500 | » |

## RÉSULTAT GÉNÉRAL.

| | fr. | c. |
|---|---|---|
| La recette présumée étant de . . . . . | 13,263 | 90 |
| La dépense autorisée de . . . . . | 12,500 | » |
| L'excédant de recette pourra s'élever à . . | 763 | 90 |

*Présenté le* 15 *janvier* 1838.

H. MICHELIN.

M. Walferdin demande s'il y a une règle adoptée pour déterminer le choix des livres qu'achète la Société. Sur la réponse négative de quelques membres, et l'observation que jusqu'à présent aucune dépense considérable n'a été faite pour cet objet, la question est renvoyée à l'examen du Conseil.

M. Lajoye annonce qu'il a trouvé à Melun, dans une excavation pratiquée pour extraire des graviers d'alluvions qui composent la plaine d'atterrissements anciens qui s'étend de la Seine à Damemarie, la portion terminale de la mâchoire inférieure d'un animal identique avec le Rhinocéros d'Afrique, ou Rhinocéros sans incisives. Il n'existait encore au Muséum, où cette pièce a été déposée par M. Lajoye, aucun reste fossile de cet animal.

L'individu auquel appartenait ce fragment devait être, toute comparaison faite, d'une bien plus grande taille que celui dont le squelette existe dans les galeries d'anatomie comparée de Paris.

M. de Verneuil lit la lettre suivante, adressée de Vienne par M. Boué à M. Cordier (1).

J'espère que vous aurez reçu en août ma lettre de Constantinople, qui vous annonçait l'expédition par mer et Marseille de mes roches de l'Hæmus et de la Romélie; les avez-vous acceptées et reçues? Voulez-vous que je vous envoie encore mes récoltes en Moesie, Albanie et Bosnie? Elles consistent en cent soixante roches, environ trois cents espèces de plantes, cinq bocaux de poissons d'eau douce, de l'Hæmus et de l'Albanie, cinq boîtes d'insectes, une boîte de mollusques terrestres et trois boîtes de coquilles fossiles. Le tout pèse près d'un quintal.

Je viens d'achever un beau voyage de six mois et demi, qui m'a bien mis au fait de l'oréographie turque; mon but était surtout d'étudier l'Hæmus, le plateau central de la Moesie, le Rhodope, l'Orbelus, et de voir tout ce que je pourrais de l'Albanie et de la Bosnie. Si la peste a entravé ma marche ou m'a plutôt fatigué quelquefois en m'enlevant des lieux favorables à des stations ou des couchées, j'ai eu l'avantage de pouvoir étudier un peu cette maladie, qui n'avait pas été si répandue ni si meurtrière depuis vingt ans. J'ai à présent trois cent cinquante mesures barométriques, avec des observations correspondantes faites à Belgrade par l'apothicaire M. Matli. Ivanowitsch. Je n'ai pas pu en avoir de semblables à Constantinople. J'ai examiné cinq nouvelles sources minérales et j'ai pris la température de plusieurs sources froides.

---

(1) Voyez, pour l'intelligence de cette lettre, l'esquisse ci-jointe de la Turquie d'Europe.

# ESQUISSE DE LA TURQUIE D'EUROPE

Gravé par L. Avril du Jardinet

Lith. Rossy

En *archéologie*, j'ai observé dans vingt-six localités un grand nombre de *tumulus* placés toujours dans des plaines ou bassins, comme à Sophie, Philippopolis, etc.; 2° plusieurs châteaux romains ou grecs ruinés, comme à Wisa, etc.; 3° des ponts composés de deux à trois biseaux fort élevés sur les Drins, en Albanie et près de la mer de Marmara, 4° des ponts bulgares et grecs anciens, comme à Gabrova, etc.; 5° des églises serbes ruinées ou changées en mosquées, comme à Prisreud, à Fered, etc.; 6° des fontaines grecques; 7° des bâtiments turcs ruinés; 8° des châteaux du moyen âge, en Bosnie; 9° d'anciennes chaussées pavées; 10° des pierres monumentales. La porte Trajane, au sud d'Ichtiman, a été démolie, il y a deux ans, par le pacha de Sophie! A Kostendil existe encore l'entrée de quelque palais romain.

Voici les résultats géographiques et géologiques principaux de ma campagne.

Au nord du *plateau central de la Moesie*, entre Pristina et Sophie, se trouvent comme limites de la Servie, de l'E. à l'O. le *Jastrebacz* ou chaîne de l'Épervier, à zones de chênes et d'ormeaux; le *Plocsa* et le *Kopaonik*, ce dernier avec des sapins sous sa cime. La plus grande hauteur de ces montagnes paraît dépasser 5,500 pieds. Le Jastrebacz est une masse de schistes cristallins, les autres sont composées de roches intermédiaires avec des syénites, des roches diallagiques et serpentineuses, ainsi que des dépôts métallifères (fer oxidulé, etc.).

Au sud de la *Moesie supérieure* est l'*Orbelus*, si tant est qu'on puisse appeler ainsi le groupe des montagnes du *Kourbetska-Planina*, aux sources du Bistritza, et ayant entre 4 et 5,000 pieds de hauteur absolue. A l'O. et à l'E. de l'Orbelus sont les chaînes basses et boisées en chênes, qui forment les frontières septentrionales de la Macédoine depuis Uskub à Dubnitza et Sophie. Ces montagnes surtout de schistes talqueux ou micacés n'atteignent guère que 3,000 pieds et sont en partie encore plus basses à l'O. vers Kostendil, où du calcaire intermédiaire, ou même de la molasse en compose une portion. L'Orbelus offr des roches granitoïdes avec des gneiss, et dans son voisinage imm diat sont des trachytes, qui se lient à ceux de Karatova. No loin de là à l'O. une bande trachytique traverse la chaîne centrale ancienne, et s'étend de Strazin, en Macédoine, jusque près de Vranja sur la rive sud de la Morava. A l'extrémité nord de ces massifs, en partie d'agglomérats et de ponces réaggrégés, il y a un bain d'eau chaude hydrosulfureuse.

Sur la *limite orientale de la Moesie supérieure* se trouvent au

sud de Nisha, le haut *Stari-Planina* (vieux mont), le *Suvo-Planina* (montagne sèche); ce sont des montagnes calcaires, placées ou adossées aux micaschistes du *Baditschka-Gora* (à l'E. de Leskovatz). Plus au sud s'élève un très grand groupe de montagnes de micaschiste et de talcschiste, entre la vallée de la Morava et celle de Trn et de la Sukova. Sur son pied N.-O. il y a quelques masses trachytiques avec agglomérats, tandis que sur son versant méridional fort incliné, il y a des filons de porphyre dans le schiste et quelques cimes de trachyte et d'agglomérat trachytique blanc. Comme dans les montagnes serbes, les ormeaux revêtent ses bas plateaux, les chênes ses flancs, et des pâturages alpins occupent sa plus haute sommité, le large *Snegpol* (champ de neige), qui est un peu plus élevé que le *Stari-Planina*, ayant environ 4,000 pieds.

Le *Snegpol* se lie par les montagnes au-dessus du hameau de *Klissura* (défilé) au *Kourbetska-Planina* et aux montagnes d'Egri-Palanka; leurs talcschistes, souvent décomposés en brun, sont riches en fer oxidulé microscopique. Il y a un grand nombre d'exploitations ou de lavages de ce fer et assez d'usines dans les vallées au pied de ces montagnes. Ces dernières séparent complétement la vallée supérieure de la Morava de celle de Trn, dont les eaux coulent dans la Sukova et la Nishava; les géographes ignorent ce fait, et placent mal le Trn en faisant couler ses eaux dans la Morava.

Au S.-E. de ce groupe de montagnes, il y a des hauteurs moins élevées, composées de calcaire et de schistes intermédiaires récents ou siluriens, avec de nombreux défilés ou fentes, courant presque N.-S.; les montagnes s'étendent vers le grand canal longitudinal qui règne entre Nisha et Sophie et qui est bordé surtout à l'est de calcaire coquillier paraissant jurassique. Toutes les montagnes précédentes recèlent une nombreuse population d'industrieux Bulgares.

Enfin à l'O. du *plateau moesien* est la plaine de Pristina ou de Kossovo, bordée de basses chaînes d'environ 800 à 1,000 pieds de hauteur sur la plaine, qui a une élévation absolue de 1,400 pieds. Ces dernières sont composées de schiste talqueux ou micacé à serpentine et avec quelques calcaires amygdalins. Des bois de chênes bas couvrent ces hauteurs, et les *Quercus robur*, *cerris* et *pubescens* paraissent y dominer.

Le *milieu du plateau de Moesie* est occupé par des montagnes un peu plus hautes que celles de Pristina; elles enclavent des vallées ou bassins formés par la Morava, la Toplitza et leurs

défilés. Les Bulgares y entretiennent une culture des champs et des jardins qui laisse peu à désirer. Mais à côté de ces vallées couvertes de villages, où les cartes ne marquent rien, à côté de ces champs se prolongeant jusque sur les basses montagnes, les Arnautes qui habitent la partie N.-O. de la Moesie supérieure, n'imitent guère l'exemple des Bulgares, et continuent à laisser bien des terres et des collines en friche ou couvertes de bocages de chênes. Le pays de Novo Berda, de Kurschumli, etc., est en un mot fort sauvage. La vigne ne prospère que dans la vallée de la Morava, autour de Nisha, de Leskovatz, de Vranja, de Prekop (Urkup) et de Pristina. Le maïs se cultive dans les bas vallons bulgares et albanais. Les hautes montagnes de la Servie abritent ce pays contre les vents du nord. La vallée de la Morava est remplie de dépôts tertiaires argilo-sableux, près de Nisha et de Leskovatz, et plus haut de graviers dans le bassin de Vranja. Nisha, Leskovatz et Vranja sont les points principaux de trois bassins, dont les étranglements sont à Kurvihan (l'auberge de la fille publique), et au S. de Leskovatz entre ce point et Surdebitza. Au S.-E. de cette dernière ville il y a quelques éruptions trachytiques, et au N.-E., près de Sheshine, du calcaire siliceux d'eau douce.

Entre Radomir (placé sur la rive orientale du Strymon, à 1,614 pieds de hauteur), Bresnik et Sophie, est un *immense plateau* de trois lieues de largeur et composé de *porphyre pyroxénique* tertiaire. Ces cimes atteignent une élévation de 2,456 pieds. Au sud s'élève le *mont Wistoska* ou *Wistosh* avec ses schistes, ses calcaires, ses roches granitoïdes, ses minerais argentifères et ses belles eaux. Sa hauteur peut être estimée à plus de 4,000 pieds. Il domine à l'O. le pays montueux, dégarni d'arbres autour de Radomir, et à l'est la belle plaine de Sophie qui n'est qu'à une hauteur de 1,348 pieds. Le grand Isker (*Gomela* ou *beuk Isker*) arrose cette cavité, se jette dans des défilés de montagnes du *Sumughu Balkan*, et en débouche à deux ou trois lieues au sud de Wratza, à Butunia. Les géographes ont confondu d'une manière bizarre le grand et le petit Isker (*Malo* ou *Kutschuk Isker*). Ce dernier descend du Balkan au nord du bassin d'Ichtiman et va joindre le grand Isker non loin de Starocelo. Etropol, Strigl (le Striga des cartes), Komartzi, Tashkisi sont sur le petit Isker, tandis que les géographes les marquent sur le grand, attribuant à ce dernier le cours du petit entre Etropol et Starocelo. Le cours du grand Isker est la route militaire principale pour pénétrer de la Bulgarie dans le bassin de Sophie, tandis

que celui du petit Isker conduit à des montagnes assez élevées qu'il faut franchir pour arriver au même but. Ce dernier n'entre donc point dans le bassin de Sophie. Le bassin d'Ichtiman est situé à 132 pieds plus haut que celui de Sophie.

Les montagnes de la *Moesie méridionale* se lient géographiquement au *Despoto-dagh* ou Rhodope, et à l'Hæmus ou *Balkan*, au moyen du mont *Wistoska*, de quelques montagnes granitiques ou syénitiques, au pied du Rhodope, et de trois ou quatre *crêtes basses* et placées obliquement de O. 2° S. à E. 2° N. entre Banja et Ichtiman, ou entre le Rhodope et l'Hæmus. Ces dernières sont composées de micaschiste, de gneiss et de granite avec du calcaire grenu, et ont une élévation de 2,000 à 2,356 pieds. Au pied du Rhodope ces montagnes sont coupées de l'E. à l'O. par le défilé de la Fille (*Kiz derbend*), la route de *Tatar-Basardtschik* à Banja. Le calcaire grenu forme les étranglements. Il ne faut pas confondre ce passage avec celui bien autrement grandiose et du même nom entre Razlouk et Nevrokop, dans le Rhodope. Ce n'est que dans ce dernier qu'il y a les ruines d'un fort perché sur les rochers, qui surplombent une route antique et placée à environ mille pieds au-dessus d'un torrent. On ne quitte pas l'eau pendant neuf heures, et la nature paraît bouleversée dans cette fente profonde. A *Samakov*, le sol alluvial est plein de fer oxidulé microscopique qu'on exploite; il y a de grandes usines, des fonderies de boulets, etc. On y bâtit une usine à l'anglaise avec une haute cheminée.

Le *Balkan* ou l'Hæmus court, de Sophie au cap *Eminek*, O. 3° N. à E. 3° S. ou presque O.-N.-O. à E.-S.-E. d'après le compas non corrigé. C'est une chaîne beaucoup moins élevée que le Rhodope mais escarpée, ou à pentes fortes au sud, tandis qu'au nord la crête la plus haute offre seule des inclinaisons assez considérables. Presque sans contreforts au sud, le Balkan est composé au nord de la mince arête faisant sommet et d'une série de chaînons parallèles qui s'abaissent toujours plus, à mesure qu'on approche des plaines du Danube. Leurs sommités réunies forment un plan peu incliné; entre elles sont des vallées longitudinales considérables et fort évasées. Quelquefois ces dernières sont bordées au nord d'escarpements tournés contre l'arête-sommet. Çà et là des fentes environ S. - N. coupent les chaînons et sont occupées par des cours d'eau. Telle est l'oréographie fort simple de l'Hæmus, qui est passablement représentée pour sa partie orientale dans la carte de Vienne. Les sommités du Balkan vont en s'abaissant de l'O. à l'E. Le Grand ou Haut-Balkan

(*Kodja-Balkan*) est la seule partie de cette chaîne, aux sources de l'Osma, où il dépasse un peu 4,000 pieds d'élévation, tandis que vers la mer Noire, le Balkan n'a plus guère en général que 1,800 à 2,000 pieds. L'arête oblique à l'O. de Czatak et de Bashkoë existe réellement, et est un partage assez élevé des eaux de Bebrova et de l'Akali-Kamtschik.

Le *sol primaire* (les gneiss en partie talqueux, les micaschistes, les talcschistes et schistes argileux) forme le Haut Balkan et se prolonge sur le revers sud, tout en se rétrécissant de l'O. à l'E. jusqu'au-dela de Tschipka. Au-dessus d'*Islivné* (le *Selimno* des cartes) au milieu de la chaîne (prise dans sa longueur), s'élèvent de pittoresques sommités de porphyre quarzifère. Ce *Tschatal-dagh* (mont crevassé) peut être accompagné de quelques grauwackes, et termine ainsi l'ossature ancienne de l'Hæmus, en surplombant la plaine de la Romélie de ses pics déchiquetés et s'élevant à 2,800 pieds de hauteur. Islivné, placé trop au nord dans les cartes, est une belle station pour les naturalistes; c'est une ville turque de 15,000 âmes qui, avec Usundschova, a la plus grande foire annuelle de la Romélie. A cette occasion je puis faire remarquer que Tschirmen, non loin d'Usundschova, est sur la rive méridionale et non septentrionale du Maritza, comme l'indiquent faussement les cartes. Sur ce squelette géologique vient s'appuyer immédiatement une puissante *formation crétacée inférieure*, qui se compose, comme ailleurs, de grès marneux, quarzeux ou vert, plus ou moins grossier, d'argile marneuse et de calcaire compacte blanchâtre, grisâtre ou noirâtre. Ce dernier est souvent coquillier; à Wikrar il y a des Plagiostomes, des Huîtres, des Peignes, des Natices, des Turritelles? des Caryophyllies, etc. Sur un certain horizon géologique le calcaire est pétri d'Orbitolites, comme à la perte du Rhône. C'est le cas autour de Loftdscha. Le calcaire est en assises puissantes, formant çà et là des montagnes à escarpements, tandis que les autres roches ne produisent guère, à l'exception de quelques grès verts quarzeux, que des hauteurs boisées en chênes ou ormeaux ou bien couvertes de pâturages secs. Les couches de cette formation ne sont pas exactement parallèles à la direction générale du Balkan, mais paraissent la couper sous un angle très aigu, en déviant un peu plus vers le sud. L'inclinaison générale est environ au N.-N.-E.; mais vu l'ondulation de certaines masses et leur soulèvement ou fendillement, on remarque souvent d'autres inclinaisons au S.-O., au N.-O., etc.

Au-devant de l'extrémité orientale du Balkan, le grès vert est

recouvert par de vastes plateaux de *craie* véritable à silex et Bélemnites. Elle ressort partout où la végétation le permet. Schoumla est un point où on peut bien observer le passage du grès vert tout-à-fait supérieur à la *craie verte* ou chloritée avec ses Gryphées (*G. auricularis*, *vesiculosa*), ses Inocérames (*I. sulcatus*), ses Peignes, ses Limes, ses Térébratules, ses Cucullées, ses Nérinées, ses Natices, ses Cellépores, ses Flustres, ses Échinidées, (Galérites), et de là à la craie avec ses fossiles caractéristiques, ses Térébratules striées, ses dents de requin, etc. Les couches autour de Schoumla sont dans une position anti-clinale; la ville occupe le centre de la convexité, ou si on veut, de la fente. Avec un peu d'imagination on pourrait en faire aisément un cratère de soulèvement, dans lequel se serait déposée l'argile tertiaire, qui forme à l'est les doubles remparts naturels et en demi-lune de cette forteresse, tandis que sur les autres côtés, des coteaux de craie supportent une citadelle et des redoutes balayant le plateau. — Ce sont ces collines crétacées que les géographes ont figurées dans le N.-E. de la Bulgarie comme des contreforts avancés du Balkan; dans tous les cas elles ne devraient pas ressembler à des chaînes de montagnes.

Si on pouvait se fier à la position inclinée des molasses à l'E. d'Islivné, le *soulèvement de l'Hœmus* serait postérieur au dépôt du terrain tertiaire supérieur, tandis que les sables tertiaires horizontaux dans le plateau central de Moesie assigneraient à ses montagnes une époque plus ancienne d'apparition.

Vers le Danube règne une *grande formation tertiaire*, dont l'étendue du S. au N. augmente en allant de l'O. à l'E., en conséquence de la direction oblique des couches crayeuses, relativement à la Bulgarie. Ces dernières ont pris cette position par suite de leur dépôt sur le calcaire jurassique de la Moesie ou des paschaliks de Widdin et de Nisha, et sur le sol primaire du Haut-Balkan. Le Danube se trouve bordé ainsi en Bulgarie de petits coteaux, tandis qu'en Valachie sa rive est une plaine; de plus une grande partie du N.-E. de la Bulgarie et du pays des Cosaques-Dobrutscha est tertiaire. Ce n'est que vers Babadagh, et de là à Matschin, qu'il y a d'autres hauteurs un peu plus élevées et composées surtout de schistes argileux. Le sol tertiaire bulgare offre des calcaires marneux, coquilliers, blanchâtres, des argiles et quelques grès; les assises calcaires sont considérables. Au bord du Danube il y a du *Læss* ou argile calcarifère alluviale. Le phénomène des *blocs erratiques* est aussi inconnu en Bulgarie que dans le reste de la Turquie que j'ai visité. Quant à l'*isthme en-*

*tre Rassova et Kostendsche*, autant que j'ai pu l'apprendre, le Danube n'a jamais débouché par là, si ce n'est dans des temps anté-historiques ou géologiques, lors de l'époque alluviale; en un mot, si on voulait creuser un canal, on n'aurait pas seulement à traverser des cailloux et du limon, mais encore des collines basses tertiaires.

*Au sud du Balkan,* il n'y a qu'un contrefort éloigné, savoir : la basse chaîne de calcaire intermédiaire ancien et de schiste, qui s'étend depuis la Kalofer (à l'O. de Kezanlik), jusqu'à Eski-Sagra (l'ancien Sagra), et même jusqu'à l'O. d'Islivné où la Tondja sort par un défilé de son bassin supérieur. C'est ce dernier qui forme au pied du Balkan la vaste plaine alluviale entre Tschipka, Kezanlik et Czirkua. C'est le lieu de la culture en grand des rosiers pour la fabrication de l'essence de roses. La carte de Vienne représente bien le cours de la Tondja, mais celle de Cotta l'a défiguré complétement. — D'Islivné à Bourgas, sur la mer Noire, il y a une vaste échancrure au pied du Balkan; des éminences insignifiantes séparent les bassins des rivières. Le reste du Balkan borde le fond occidental de l'immense golfe tertiaire, dont la cavité forme actuellement le sol d'une si grande partie de la Romélie orientale ou de la Thrace.

Le *pied méridional de l'Hœmus* est couvert d'une riche végétation; des jardins de rosiers, des jasmins et des lilas sauvages, des vignobles, des bois d'arbres fruitiers de toute espèce, sans oliviers cependant, des champs d'anis, de *Lepleb*, espèce de grosse légumineuse (*Dolichos lepleb.*). Tschipka, Eski-Sagra, Islivné, sont vraiment délicieux. La *plaine adjacente*, au contraire, est dépourvue d'arbres; ce sont des champs de céréales, des prairies ou des prés inondés, avec un sol noirâtre; toute tertiaire et alluviale, elle s'étend jusqu'à la chaîne côtière de la mer Noire, à la mer de Marmara et à la mer Egée. Sur ses bords élevés, comme à Eski-Sagra, il y a de petits dépôts de calcaire d'eau douce, probablement de sources. Dans l'angle formé par le Rhodope et le Balkan, il y a beaucoup d'alluvions primaires; c'est le lieu des rizières. Ailleurs il s'est déposé sur les rivages de ce golfe tertiaire des calcaires coquilliers ou à coraux, des argiles, des sables, des grès comme le long de la mer de Marmara, à Constantinople, autour de Kirklisse, de cette ville à Baunar-Hissar, entre Serai, Tschataltscha et Tschorlu, etc. Dans ces lieux il y a alors des éminences, des petits plateaux. L'*argile smectique rouge brune* dont on taille (sans les cuire) les pipes turques, est aussi un produit tertiaire qui dérive probablement en grande partie de roches granitoïdes et de

roches ignées très récentes. On trouve cette argile dans le bassin d'Andrinople, comme aussi non loin de Routschouk en Bulgarie, près de Sophie, à Kornavitza près de Nisha, etc. Les meilleures pipes se taillent à Belgrade, Nisha, Sophie, Routschouck, Andrinople, Lule-Bourgas, Silivri, etc.

Dans la *plaine au nord d'Andrinople*, s'élèvent, çà et là, des *buttes* ou *groupes de basses montagnes* isolées, qui sont composées de *trachyte*, entre Jeni-Sagra (Nouveau-Sagra), et Jamboli près de Karabounar. Le *porphyre pyroxénique* constitue au N.-E. du bassin tertiaire de Romélie un très grand plateau bosselé qui s'étend depuis le pied du Balkan, au N. d'Aidos, jusque vers le golfe de Bourgas, et au sud jusqu'à un autre Karabounar, (fontaine noire) sur le Courou. Dans ce pays sauvage, inculte ou boisé, se trouve entre Aidos et Bourgas un bain d'eau hydrosulfureuse chaude, source liée probablement à ces éruptions ignées.

Ce dépôt a eu lieu dans un ancien golfe entre le Balkan et la *chaîne côtière de la mer Noire*. Ces dernières montagnes ne sont donc pas liées immédiatement avec l'Hœmus, mais sont, géographiquement parlant, un prolongement coudé de la chaîne d'Eski-Sagra. La vallée évasée de la Tondja sépare seule les montagnes basses au nord de Jeni-Sagra, des plateaux de schistes et de calcaire foncé entre Karabounar et Fakhi. Au S.-E., les schistes ont été percés par de puissantes *masses de diorite et de granite*, dernière roche qui règne avec le gneiss entre Petschiomale et Kirklisse, et même plus loin à l'E. Les diorites sont autour de Fakhi et paraissent en filons dans le granite. Au nord de Kirklisse la décomposition granitique a produit des rochers de forme très bizarre, des rocs mobiles, etc.—A mesure qu'on approche du Bosphore de Thrace, la chaîne côtière se sous-divise toujours davantage en petits sommets surmontant de bas plateaux. Vers Serai, il y a des schistes argileux qui se prolongent vers le Bosphore et y alternent avec des grauwackes et des calcaires siluriens coquilliers, près de Thérapia, et au mont du Géant en Asie. Au N. de Bujukdere est un terrain trachytique.

Les géographes appellent notre chaîne côtière *Strandsia Balkan*, et *Cutschuk Balkan*; le premier nom est inconnu dans le pays et n'est que celui d'un village situé au S.-E. de Serai, et le second est une dénomination banale que les Turcs donnent à toutes les petites montagnes. Entre Karnabat et Islivné ils lient cette chaîne avec le Balkan, tandis qu'à une lieue à l'est d'Islivné, les eaux sortant des gorges boisées du Balkan coulent déjà dans la mer Noire. On pourrait aisément faire un canal d'Islivné au golfe

de Bourgas. Islivné est presque sur la ligne de partage des eaux, se rendant à la mer Egée d'un côté et à la mer Noire de l'autre, et une éminence très peu sensible sépare la ville du point où les eaux coulent dans ce dernier bassin.

Le *Rhodope* ne s'étend pas jusqu'aux Dardanelles, comme l'indiquent toutes les cartes. Conjointement avec le Perin-dagh, les montagnes au-dessus de Razlouk, et celles du fameux défilé de la Fille (*Kiz-derbend*), il a ses sommets les plus élevés et à plaques de neige en été, à l'O., c'est-à-dire au S. de Banja, de Samakov et de Dubnitza. Leur hauteur peut aller jusqu'à 8,000 pieds ou même les dépasser peut-être dans des cimes que je n'ai pas visitées. Les arêtes à plateaux ou sommets pointus s'abaissent graduellement en allant de l'O. à l'E., où la chaîne cesse assez brusquement, à environ cinq lieues de la Maritza (Meritsch), et à six lieues au S.-O. d'Andrinople. Tout le bord nord du Rhodope est souvent très escarpé ou a du moins des pentes assez roides. On en a des vues magnifiques, depuis Filibé (Philippopoli) et Banja Les sapins et les mélèzes couronnent la zone des ormeaux, et plus bas sont les forêts de chênes. Il y a un certain nombre de défilés ou de fentes N.-S., qui produisent sur le versant nord de profondes gorges d'une grande beauté, et ornées de couvents (Stanimak) ou de villages. Ce sont les canaux qui servent à franchir la chaîne, depuis Philippopolis, Tatar-Basardtschik, Banja, Samakov et Dubnitza. Le long de la mer Égée, les grands escarpements, l'île de Tassos avec ses marbres, l'île de Samothrace. etc., indiquent que le *sol primaire* de gneiss, de granite et de marbre du Rhodope a éprouvé des affaissements considérables, sans lesquels il se lierait immédiatement aux chaînes de la Troade, à l'Ida, etc. Des portions détachées du Rhodope ressortent aussi dans la plaine du nord comme dans les hauteurs de gneiss à filons granitoïdes, entre Harmani et Hass-Koë; à Philippopoli, il y a quatre buttes syénitiques faisant partie des éruptions granitoïdes au pied nord du Rhodope, savoir : à l'ouest de Samakov et à Dubnitza.

Depuis Fered ou la mer Egée, jusqu'au-delà de Karabounar (S. de Dimotika), se trouve entre le pied oriental du Rhodope et la Maritza, une longue traînée N.-S. de *roches* et d'*agglomérats trachytiques*. On y remarque toutes les variétés compactes, demi-vitrifiées et vitreuses de ces produits ignés de l'époque tertiaire. Ces éruptions doivent être en liaison d'un côté avec celles qui ont eu lieu au nord d'Andrinople, et de l'autre avec celles de l'île élevée de Samothrace. Dans cette île, il y a encore des eaux hydrosulfureuses très chaudes, et il en existe aussi à l'est de Fered. Sur

le pied nord du Rhodope, des trachytes amphiboliques bordent certaines parties de la vallée du Semisdsche. Ces régions trachytiques ont en partie un sol rocailleux, aride, inculte ou couvert de bocages de *Paliurus aculeatus;* elles ne sont fertiles que là où les agrégats se lient aux couches argilo-calcaires tertiaires.

*Au sud d'Andrinople,* entre la Maritza et les Dardanelles, est un terrain occupé par les basses montagnes ou les plateaux du *Tekirdagh.* La *molasse* y est associée avec des argiles et des sables quelquefois coquilliers; on y observe surtout, à une hauteur de 800 pieds, beaucoup de coquilles littorales du genre Mactre, ainsi que de nombreux fragments de bois siliceux flotté de conifères dans les sables. Il y a aussi des calcaires coquilliers sur les sables à l'est de Malgara, etc., et des calcaires semblables à coraux ou polypiers, surtout sur la rive occidentale de la Maritza, près de la zone trachytique comme autour de Fered. C'est une contrée rocailleuse comme près de Keschan, ou de pâturages secs ou de bocages, ou bien de prés et de champs, suivant qu'on parcourt les hauteurs ou qu'on descend dans les vallons.

Le maximum de hauteur de ces montagnes du Tekirdagh paraît être d'environ 900 pieds. Ce n'est qu'à l'E.-S.-E. d'Aimadtschik qu'il y a une arête un peu plus élevée, du moins vers la mer de Marmara, où elle dépasse d'environ 300 à 400 pieds l'élévation des autres montagnes. C'est le *Kagridagh* de la carte de Vienne, nom faux. Malgré la bordure tertiaire des Dardanelles, le sol primaire asiatique de la Troade est trop voisin pour ne pas devoir contribuer au rehaussement local des couches tertiaires, au milieu desquelles il peut même ressortir çà et là. Ainsi il paraîtrait que lors du dépôt des terrains tertiaires moyen et supérieur, la mer passait, non pas par les Dardanelles, fente qui n'existait pas encore, mais que la mer de Marmara et d'Andrinople et la mer Egée communiquaient ensemble par un vaste détroit situé plus à l'O., et dont la partie la plus profonde est occupée à présent par la vallée très évasée et fertile du Maritza. De même autour de Constantinople, si les calcaires tertiaires et les sables supérieurs ne dépassent pas les hauteurs de grauwacke et de schistes, au S. de la mer Noire, il n'en est pas moins probable que des détroits de la mer tertiaire occupaient les échancrures entre les groupes de la chaîne côtière de la mer Noire. Plus tard, les fentes des Dardanelles et du Bosphore ont eu lieu pendant l'époque alluviale ancienne, comme le prouvent les escarpements de leurs rives, la correspondance des couches sur leurs bords et l'absence des allu-

vions très anciennes. Je ne crois pas que l'opinion de M. Andreossy puisse paraître soutenable à quelque géologue que ce soit, dût-il même être neptuniste outré, car il manque tout-à-fait aux rives de ces grands canaux les caractères ordinaires des érosions fluviatiles ou marines.

A l'O. du plateau central de la Moesie, la *Haute-Albanie* est occupée à l'E. et S.-E., par le haut *Tschar* (non pas Tschardagh, qui est une montagne de l'Asie-Mineure, près de la mer de Marmara) entre Kacsanik, Kalkandel et Prisrend, et par son prolongement méridional, savoir : les crêtes élevées, quelquefois au-delà de 8,000 pieds, çà et là à neiges perpétuelles, qui séparent la vallée sauvage et primaire des Débres de la plaine de Bitoglia (Monastir), et de Perlèpe, ainsi que de la vallée de Kalkandel (ou en bulgare Tétovo). Ce sont d'énormes amas de schistes primaires qui deviennent, dans le Tschar surtout, argileux ou talqueux, et renferment des montagnes entières de calcaire compacte, ou, çà et là, demi-grenu. Tel est, par exemple, le haut et massif Jalesh-dagh (le Galitza des cartes), montagne de près de 6,000 pieds à l'E. de l'entrée pittoresque des défilés du Drin noir. Telles sont les belles montagnes auxquelles est adossé Prisrend avec son château serbe et ses abondantes eaux. Les routes de montagnes de Prisrend à Kalkandel, et de Prisrend à Kacsanik (Katschanik) sont également intéressantes, la première par les vues étendues qui se déploient aux yeux du voyageur à mesure qu'on monte, et l'autre d'abord par la variété d'aspect des vallons à escarpements calcaires, avec des ruines de châteaux et de couvents, puis par des villages dispersés sur des pentes élevées et habités par des montagnards aguerris.

A l'O. de ces crêtes, d'une hauteur moyenne de 6 à 7,000 pieds, sont les montagnes primaires de l'*Elbessan*, où se trouve l'unique route militaire de la Romélie, ou de Bitoglia à Scutari. Elle passe par Ochri, dont les vignobles indiquent que le lac d'Ochrida n'est qu'à une élévation inférieure à 2,000 pieds : environ 15 à 1,600 pieds. Plus au sud, on se trouve déjà dans les extrémités septentrionales des chaînes primaires du *Pinde*, bordées aussi de calcaire compacte comme le Tschar, et aussi à petites plaques de neiges en été.

Au devant et au nord de ces chaînes albanaises courant, à l'exception du Tschar, environ du N.-O. au S.-E., ont eu lieu des éruptions immenses de *diorite*, d'*euphotide compacte* et de *serpentine* offrant toutes les variétés compactes, lamelleuses, syénitiques, décomposées ou terreuses de l'*ophite* des Pyrénées, et ren-

fermant des masses magnifiques de *diallage en roche*, autour du torrent de Rapé (à 10 l. à l'E. de Scutari). Le diallage en roche se retrouverait, d'après MM. Partsch et Zahlbruckner, en Tyrol et en Styrie. Les cristaux en sont quelquefois monstrueux, et la route semble parsemée de miroirs. Ces roches ignées enclavent, en outre, çà et là, des masses considérables de schistes argileux ou arénacés qu'elles ont percées, ces derniers sont plus ou moins endurcis ou altérés. Il y a de très puissants massifs de jaspe rouge et verdâtre qui passent aux schistes dont ils paraissent dériver par suite d'une modification ignée, comme en Italie.

Ce terrain bizarrement déchiré et dénudé occupe toutes les montagnes entre le confluent du Drin noir et du Drin blanc, et le débouché des Drins à 2 l. E. de Scutari, c'est-à-dire 22 lieues de pays de l'O. à l'E., et environ 15 du N. au S. La hauteur de ces montagnes ne paraît pas dépasser 3,300 pieds; quelques unes ont des sapins et des pins à leur sommet, c'est surtout le cas pour le *Kiafa-Mala* (*mont Kiafa*) près de Vlet; les ormeaux et les chênes forment les bois situés plus bas. Les conifères descendent jusqu'à 1,500 pieds pour le moins.

Ce pays énormément bosselé et fendillé est la patrie des *Myrdites* (non pas Myrmides), Albanais catholiques, qui s'étendent de Scutari jusqu'au-delà de Jakova, et depuis les Dèbres à Prisrend et Alessio. Leur chef, M. Doda, réside à Oros, et peut mettre 10 à 12,000 hommes sous les armes. Ils y disputent aux ravins la terre nécessaire à leurs champs de maïs, et y cachent leurs villages aux regards de leurs ennemis jurés, les Turcs. Comme le Drin traverse les montagnes dioritiques et calcaires au moyen de fentes si profondes et si escarpées qu'on ne peut que rarement employer ces cavités pour l'établissement de voies de communication, on a profité surtout de trois vallées et de trois cols courant environ O.-E. pour établir une route de Prisrend à Scutari. D'anciens pavés et des ponts attestent que cette voie a été employée de toute antiquité ; mais quoiqu'elle soit couverte journellement de *Kiradgis* ou conducteurs de chevaux de bât, et qu'elle serve à amener en Turquie une bonne partie des marchandises de Trieste, ce n'est à présent au fond qu'un sentier fait à peine pour des chevaux. Les précipices, les montées rapides, les éboulis, les escaliers de rochers (*Skale* des Albanais), les sentiers excavés dans le roc et trop étroits pour un cavalier, abondent dans ce trajet de 32 lieues, où on ne rencontre guère de villages, quoiqu'une douzaine de *hans* ou d'auberges isolées indiquent au moins autant de hameaux écartés de la route.

Géographiquement, ces montagnes de diorite, etc., se lient aux hautes crêtes calcaires des bords inférieurs du Drin, lesquelles ne sont elles-mêmes que les extrémités des *chaînes très élevées* entre Ipek ou Scherkoles, et le pays des Monténégrins. Couverts de plus ou moins de neige éternelle, à l'exception de la partie orientale, les sommets gris-blanchâtres crevassés de ces dernières rappellent les chaînes secondaires et calcaires des Alpes. Autour du *lac de Plava*, d'où sort le Bojana, près de Gousinie, au-dessus de Plava, et un peu plus à l'est, leur élévation dépasse 8,000 pieds. Leurs pentes basses sont couvertes de hameaux; car, comme le Monténégrin, l'Albanais cherche la liberté entière et l'exemption de tout tribut dans les recoins les plus sauvages; aussi est-il honoré du titre de brigand par les Turcs. Ces crêtes déchiquetées se lient au Kom et *Dormitor*, à l'E. et à l'O. de Drobniak au *Lubitschnia*, cimes calcaires neigeuses pour le moins aussi élevées; et plus au nord, aux montagnes situées à l'E. de Glubigne, entre Mostar et Novasin, etc., en Herzogewine; c'est le *Bielosak* de la carte de Vienne. Les cartes placent Plava et les chaînes voisines à neige trop loin du Drin et de Scutari, et trop à l'est, comme aussi elles estropient les noms albanais, et contiennent des erreurs grossières dans la situation géographique de plusieurs auberges ou villages sur la route de Prisrend à Scutari.

Il est possible que les éruptions dioritiques et serpentineuses du pays appelé *Myrdita* soient contemporaines d'un des derniers soulèvements des chaînes dont nous venons de parler, et que la Bosnie ait dû prendre alors la forme d'un toit incliné du sud au nord.

Le *terrain crétacé* à débris d'Hippurites, à calcaire compacte, à grès marneux, etc., existe bien dans la plaine supérieure et tertiaire du Drin blanc au N. et à l'E. de Jakova; mais ce bassin, qui a une élévation moyenne de 1,000 à 1,100 pieds, est séparé des alluvions de Scutari par une cloison très épaisse de diorite, de serpentine et de calcaire, dont le Drin s'échappe furieux comme d'une prison, à Scale, à 2 l. à l'E. de Scutari. Ce n'est que sur la côte maritime de l'Albanie qu'on retrouve la craie inférieure de l'Europe méridionale, surtout sous la forme de montagnes à contours singuliers et à calcaires bien plus souvent d'une compacité jurassique que coquilliers et terreux. Après avoir formé le sol de la Dalmatie et d'une partie de l'Herzegowine, elle enclave de ses pics et murailles nues les bouches de Cattaro où le soleil a peine à pénétrer, et elle se prolonge dans le pays des Monténégrins, où ses rochers enlèvent beaucoup de place à la culture des pommes de terre, de

l'orge, de l'avoine, et du blé sarrasin ; ce qui pousse une population slave surabondante à exercer sur les mahométans, les catholiques et même les Serbes grecs leurs voisins, des brigandages d'autant plus abominables que des têtes doivent toujours servir de trophées et procurer à ces vils héros une récompense de leur évêque ou chef. Ce dernier paie à regret, fait des remontrances, mais sans effets, vu son impuissance. Le Pascha de Scutari est obligé de distribuer des rémunérations semblables, et presque chaque jour il y arrive des têtes.

Il n'y a de vignobles dans le pays des Monténégrins que près du lac de Scutari, le long du Moratscha et près de Bielopavltzi.

Le système crétacé forme toutes les montagnes autour de Scutari et de son lac garni de quelques îles, rochers calcaires nus. Le bassin de Scutari, ainsi abrité contre les vents du nord, est soumis en été à une chaleur suffocante, mais favorable aux plantes méditerranéennes, telles que l'oranger, le grenadier, etc. L'olivier y croît aussi, mais ne commence à être véritablement dans sa patrie qu'à Durazzo. La quantité d'eau stagnante autour de Scutari y rend l'air fiévreux pendant les chaleurs. A Scale sur le Drin, le calcaire crétacé est compacte, en apparence sans fossiles, jaune ou gris blanchâtre, il en est de même dans le prolongement des montagnes à l'E. de Scutari, au pied desquelles sont de nombreux villages et des vignobles dont la verdure contraste avec la nudité grise des cimes. A l'E. d'Alessio il y a des montagnes du même calcaire qui ont des formes pointues, comme près d'Antivari au N.-O. de Scutari. Plus au S. elles s'étendent à l'E. de Durazzo, vers Berat. Les monts Acrocérauniens ou Chimériéens, avec leurs grès et leurs feux semblables à ceux de Pietra-Mala, appartiennent encore à la même formation, qui s'étend de là probablement dans les îles Ioniennes et bien au-delà de Parga et Prevesa. Les calcaires abondants autour de Janina seraient plus anciens et analogues à ceux du Pinde et du Tschar.

Les *sources* sortent de terre sous la forme de rivières, et les *gouffres* se trouvent aussi bien dans le sol crétacé que dans le calcaire plus ancien. Ainsi dans le pays des Monténégrins, la Czernojevich sort en masse à 1 lieue 1/2 au N. du lac de Scutari d'une montagne crétacée. Cettigne est situé dans une vallée-plaine sans cours d'eau, et il n'y a de torrent que vers Genognussi, mais l'eau se perd bientôt dans le sol, ce que les géographes ignorent. D'un autre part, à l'E. d'Ipek, l'Istek s'échappe en torrent d'un conduit dans le calcaire ancien, et le Drin blanc apparaît de même tout-à-coup comme rivière au pied d'un escarpement des montagnes

calcaires à 1/2 l. au-dessus de Novo-Celo et à 2 l. à l'E. d'Ipek.

Les géographes, trompés probablement par la similitude des noms, ont placé les sources du *Drin albanais* à Rosalia; or ce hameau est déjà sur le versant bosniaque de la chaîne et sur une des branches-mères de la *Drina de Bosnie*. D'ailleurs la position de Rosalia est aussi fausse; Rosalia est trop à l'O., ou Ipek trop à l'E. La plaine haute de Nikshichi (le Niskiki des cartes) n'a pas de lac, mais seulement des gouffres où l'eau se perd et où elle peut déborder accidentellement (c'est en Herzegowine).

La *Bosnie* n'est qu'un immense plateau incliné du S. au N., qui présente à la plaine albanaise d'Ipek et aux montagnes du pays de Myrdita une muraille calcaire de 6 à 7,000 pieds d'élévation; il faut quatre à cinq heures pour en atteindre les plateaux. Du côté de l'O., la Bosnie est limitée d'une manière analogue par la chaîne neigeuse à l'E. de Mostar, et celle du Kom à l'E. de Drobniak (le Drobnasche des cartes), de sorte que Mostar, autre Nice, est abrité du nord, et au milieu de jardins en gradins d'oliviers, de grenadiers et d'orangers, une oasis fertile au milieu du sol rocailleux calcaire de l'Herzegowine. Vers la Servie le plateau bosniaque s'abaisse aussi très brusquement, du moins vers le N.-E., puisqu'il offre des descentes de trois heures; mais au S.-E. il se lie aux montagnes serbes d'Uschitze et des bords de l'Ibar.

Sur le plateau calcaire le plus au midi en Bosnie, on peut voyager presque en plaine pendant plusieurs lieues, et on y trouve çà et là de petits vallons et de petits bassins, anciens lacs écoulés comme la plaine au nord de Ugrlo. A partir de ce plateau le plus élevé, toutes les crêtes de la Bosnie vont en s'abaissant environ du S.-E. au N.-O., de manière à produire ensemble un plan incliné assez insensiblement vers la Save. Les crêtes les plus hautes courent parallèlement au Kom, au Dormitor, etc., en Herzegowine, tout en n'ayant que les deux tiers ou la moitié de sa hauteur et de celle des montagnes neigeuses de Plava. Elles perdent de leur élévation en allant de l'O. à l'E. Les géographes ont donc raison d'indiquer une crête oblique plus élevée que les autres entre la Bosnie et l'Herzegowine. Si on creuse maintenant par la pensée dans ce plan incliné des sommités, des sillons courant les uns du S.-E. au N.-O., ou du S. au N. et d'autres de l'O. à l'E., on produira un relief quadrillé semblable à celui de la Bosnie avec ses chaînes se dirigeant du S.-E. au N.-O. ou du S.-S.-E. au N.-N.-O. Or ces dernières s'anastomosent par de plus basses branches qui courent de l'O. à l'E., de manière que les petites plaines et les vallées contenant des villes, de gros bourgs, se trouvent enclavées par des

cloisons courant S.-E. N.-O., et par de basses crêtes O.-E. Des fentes dirigées environ du N. au S. donnent issue ici, comme dans les Alpes allemandes et le Balkan, aux cours d'eau principaux et sortant de vallées longitudinales.

Cette forteresse naturelle n'est liée à la Turquie que par les brèches des murailles élevées au-dessus de Novibazar (Jenibazar) et d'Ipek, et avec Scutari, ou l'Albanie maritime, par deux ou trois cols encore plus hauts et plus dangereux à cause des précipices pendant 3 lieues, le long du Zem ou Bojana, et les neiges au-dessus du lac de Plava. On en débouche à Zienitza et Bielopol. Sans les Monténégrins, les Turcs pourraient aussi remonter le long du Moracca, ou venir par le pays de ces montagnards et l'Herzegowine. Si la Bosnie ne paraît attaquable avec avantage que depuis la Hongrie ou l'Esclavonie et la Croatie, les vallées transversales sont des routes militaires avec de nombreux défilés et beaucoup de châteaux forts, qui sont souvent encore dans le plus pur style chevaleresque du moyen âge. De plus, aucun pays en Turquie n'a des routes aussi mauvaises ; ce sont des sentiers profondément excavés, des agrégats sans ordre de pierres de toute espèce, appelés *kaldroum*, pavés et souvent démantelés, ou bien des mares, des boues terribles, quelquefois avec des chemins cannelés en travers comme ceux du bétail dans les montagnes. Les forêts non élaguées et à routes étroites pavées, ainsi que les pavés bombés, et inclinées quelquefois de 10° à 15° et 18°, sont le *nec plus ultrà* des cassecous.

La Bosnie, cette belle Suisse serbo-mahométane, est un pays froid, à forêts de sapins, de pins et de bouleaux sur les montagnes, et à culture d'orge, d'avoine, de blé sarrasin, de seigle, de pommes de terre, de chanvre, de lin, de pruniers pour l'eau-de-vie, etc. Le maïs ne prospère guère que dans le fond des vallées abritées et au nord de Serajevo (Bosna-seraj), et la vigne ne se plante que près des bords de la Save, à Brod, à Banjalouka, etc. Le faîte méridional du plateau bosnien présente sous les forêts de conifères et de bouleaux, une zone d'ormeaux s'élevant environ jusqu'à 3,800 pieds de hauteur sur le revers sud ; plus bas sont les chênes, et sur le bord de la plaine albanaise, les châtaigniers et les vignobles.

La Bosnie est presque entièrement occupée, comme la Servie centrale et occidentale, et une partie de la Croatie, par mon sol primaire (intermédiaire des auteurs), et surtout par ses divisions anciennes et moyennes. Ce sont toujours des schistes argileux, gris ou rouges, des grauwackes, des agglomérats, des calcaires compactes

ou veinés, des grès rougeâtres ou blanchâtres (Pratza, etc.). Ces puissantes assises calcaires donnent lieu à des escarpements étendus et pittoresques comme le long du Verbas au S. de Banjalouka, entre Serajevo et Pratza, etc. Ailleurs ce sont des vallées subalpines d'une grande beauté, comme celle du Lim près de Priepol, celle de Millscheida ou Miloscheveda entre Zenitza et Priepol, etc., ou bien de grandioses défilés calcaires sur le cours des rivières principales, comme sur la Drina au S. de Zwornik, sur le Jadar au fort de Kizlar, sur le Bosna, etc. C'est là la place des châteaux gothiques sur des pointes de rochers, comme celui d'Hissar ou Hissardji (S. de Priepol), de Kizlar, de Vranduk, de Zwornik, etc. Les plateaux calcaires offrent beaucoup de petites *combes* ou entonnoirs comme dans le Jura. Les roches calcaires sont souvent coquillières, à Encrines, Térébratules, Peignes, etc., comme à Millscheida. On fera là un jour une belle récolte de fossiles siluriens.

Comme dans la partie occidentale de la Servie, les schistes de Bosnie renferment des masses de *syénite*, de *porphyre syénitique* ou purement *feldspathique*, comme dans la vallée de Vrt près de Tschainitza; ailleurs il y a des *serpentines* ou des *Schaalsteins*, comme près de Kizlar. Dans le voisinage de ces dépôts ignés, et surtout près des premiers, sont les minerais argentifères des environs de Crebernitza (d'argent). L'or de Slatibor, près d'Uschitze, a probablement un gîte analogue. Des mines de fer très productives (du fer spathique et hydraté) sont à Maidan, aux environs de Banjalouka et à Toinitza, dans le calcaire; et les usines surtout près de Bosna-Seraj, d'où il s'expédie en Turquie beaucoup d'ustensiles en fonte. On prétend qu'il y a eu autrefois des lavages d'or sur la Bosna.

Les *calcaires compactes très peu coquilliers des pics et plateaux près de l'Albanie* alternent décidément dans certains lieux, comme au mont Glieb, avec des schistes argileux ou même des grès rougeâtres : il est donc prudent de les placer jusqu'à nouvel ordre dans les terrains intermédiaires récents, du moins ceux de ces calcaires qui sont éloignés des frontières du pays des Monténégrins. La limite entre ces roches et celles si semblables de la craie méditerranéenne sera fixée un jour par des observateurs qui n'auront pas à lutter contre un état si agreste de la nature et si peu civilisé des habitants. Ils décideront aussi s'il y a du calcaire jurassique.

Le *sol tertiaire* n'entre point dans les sillons du plateau bosniaque, il ne fait que le border au nord sous forme de basses collines boisées en petits chênes ou en culture. Ces dernières séparent d'une

manière tranchée les montagnes anciennes plus élevées d'avec les plaines étendues et en partie boisées en chênes au sud de la Save. On peut les suivre de Schabatz en Servie à Losnitza, et de là jusqu'à Brod et Dubitza sur la Save supérieure. En Servie, au contraire, ils remontent au loin dans les vallées, comme de Schabatz à Vallievo et sur la rive orientale du Kolubara. Ce sont des dépôts comme ceux de Hongrie; des argiles, des sables surmontés de calcaire coquillier ou à coraux, surtout blanchâtre, en un mot les terrains tertiaires moyen et supérieur.

Au bord de la Save se trouve une masse assez épaisse de *lœss* ou d'argile calcarifère alluviale, et ses bords sont couverts de beaucoup de bois et d'arbres flottés.

Les *sources minérales* observées cette année sont celles hydrosulfureuses chaudes près d'Aidos, celles sur la Tondja, à 3 l. E. de Kezanlik, à Sophie, à Banja au pied nord du Rhodope, au curieux Batak-banese (marécage à bain) sourdant du granite à 1/2 l. N.-E. de Banja, à Fered et à Banja (2 l. E. de Vranja); il faut y ajouter les eaux acidules excellentes de Jarmazow près de Bosna-Seraj, où tout le monde se porte en juin, et celles semblables de Lepenitza entre Bosna-Seraj et Zwornik. C'est l'équivalent des eaux de Seltz ou de Nassau. En Romélie il paraîtrait qu'il y a aussi des eaux acidules ou ferrugineuses comme à Berki, près de Jeni-Sagra; à Hasskoe, à l'E. d'Andrinople; mais les Turcs n'en faisant guère de cas, le voyageur ne peut pas si aisément arriver à les connaître que les sources chaudes qui donnent lieu à des bains (*Hammam*), chose nécessaire aux Osmanlis.

La température des sources chaudes varie; à Aidos elle m'a donné 33° R.; à Banja près du Rhodope, 46° et 45°; à Sophie, entre 34 et 35°, etc. Malgré cette chaleur, la source près de la Tondja contient des Conferves. La composition chimique de ces eaux paraît toujours à peu de chose près la même. Toutes contiennent surtout du sulfate de soude; quelques unes, comme celle de Sophie, du sulfate de magnésie; toutes laissent apercevoir plus ou moins d'hydrogène sulfuré libre, d'autres renferment un peu d'hydrochlorate de magnésie ou de chaux, celles de Banja, d'Aidos et de Sophie. Je n'y ai pu découvrir ni acide carbonique, ni fer, et rarement il y a des indices de la présence d'un peu de chaux comme à Banja.

*Température des sources froides.* A Alexinitze, dans les basses montagnes de la Servie méridionale, une source m'a donné 13 1/2 à 14° cent., l'air étant à 17° à l'ombre.—A Jasen, dans le bas des montagnes au S.-E. de Leskovatz, en Moesie, une source a montré

12°, l'air étant à 17° à l'ombre et 26° au soleil. — Une fontaine sur un plateau de montagnes voisin à 900 pieds d'élévation, 16°, l'air étant à 19°, c'était une localité moins favorable pour l'observation. Près de Trn, une source a donné 10°, l'air étant à 23° à l'ombre. — A Bresnik, une source a donné 10°, une autre 11°, l'air étant à 28°, et une troisième 15°, l'air étant à 18°. — Dans la plaine de Sophie, une source a donné 13°, l'air étant à l'ombre à 18°. — A Sopot, près de Loftdscha, en Bulgarie, une source était à 12 3/4°, l'air étant à 19°. — A Csatak, dans une vallée du Balkan, une source a donné 13 1/2°, l'air étant à 23° à l'ombre, et au soleil à 26° en juin. — A Karasholi, près d'Osmanbazar, une source était à 11°, l'air étant à 22° à l'ombre, et 31° au soleil. — A Schoumla, une source m'a donné 12°, l'air étant à 18° à l'ombre. — A Rodosto (Tekirdagh) sur la mer de Marmara, une source était à 18°, l'air étant à 26°. — Sur le plateau du Tekirdagh, S. de Rodosto, à 700 pieds de hauteur, une source était à 15 1/2°, l'air étant à 18°. — A Malgara, S. du Tekirdagh, une source était à 13°, l'air étant à 21°. — Près de Banja, au pied du Rhodope, une source était à 13°, l'air étant à 19°, et une autre à 11°, l'air étant à 18°. — Dans la vallée de Czernolevarieka, entre Pristina et Prisrend, en Albanie, une source était à 12°, l'air étant à 31°. — A 2 l. O. de Prisrend, une source sourdant du calcaire était à 12° ou 13°, l'air étant à 28°. — A Scutari, en Albanie, l'eau d'un puits profond était à 12°, l'air étant à 29°, au mois d'août. — A Mokro, non loin de Serajevo en Bosnie, et dans les basses montagnes, à 2,700 pieds de hauteur, une source était à 12°, l'air étant à 8° en septembre. — A Kovacz, à 3 l. de Tashlitza en Bosnie, l'air était le 26 sept. à 7°, et près de Mokro, le 29 sept. le matin, à 1° ou 1° 1/2, etc., etc.

M. Constant Prevost donne de nouveaux développements à l'opinion qu'il a émise dans la dernière séance, relativement au synchronisme et aux alternances des différentes formations neptuniennes, et particulièrement des dépôts fluviatiles, fluvio-marins, marins littoraux et marins pélagiens.

M. Rozet, après avoir rappelé que la division proposée par M. C. Prevost a déjà été indiquée par M. Mathieu de Dombasle dans les Annales des Mines, dit qu'en général si l'on observe les couches oolitiques de la Bourgogne et du Jura, on voit qu'elles se sont formées à peu de distance des côtes, et que la matière calcaire s'est déposée pendant un

temps très long, sans que sa précipitation du liquide qui la contenait ait été interrompue par des causes étrangères. La nature du sédiment n'ayant point changé, il en est résulté des masses calcaires d'une puissance énorme sans l'interposition de strates argileux. M. Rozet attribue ceux dont a parlé M. C. Prevost, et que l'on remarque sur d'autres points de cette même formation, à des courants puissants venant de l'intérieur des terres et qui apportaient des sables, des argiles, des végétaux et des animaux terrestres. Ces affluents d'eau douce empêchant alors l'excès de saturation de l'eau de la mer par la matière calcaire, celle-ci cessait de se précipiter pendant tout le temps que les eaux douces affluaient, et charriaient les éléments des couches argileuses. Mais dès que cette cause accidentelle ne se manifestait plus, l'évaporation favorisait la saturation des eaux par le carbonate de chaux, qui recommençait à former de nouvelles couches. Ainsi, la matière calcaire se déposait dans des périodes de tranquillité, et les substances argileuses dans des moments de trouble. Mais ces dépôts, continue M. Rozet, sont superposés et non placés bout à bout; ils correspondent certainement à des phénomènes successifs et non simultanés; et l'on voit, dans la Bourgogne comme dans le Jura, l'oxford-clay toujours superposé à la grande oolite.

M. C. Prevost admet avec M. Rozet qu'il y a des alternances réelles; mais il ajoute qu'il y a aussi des dépôts argileux contemporains des dépôts calcaires.

M. le Président, en résumant la question, fait voir que les fleuves forment des sédiments différents aux divers points de leur cours, et qu'il en est de même dans le bassin des mers. L'objet de la géologie, dit-il ensuite, est de rechercher quelle était la configuration du sol aux époques anciennes du globe, et quels sont les dépôts marins ou d'eau douce, calcaires, gypseux, argileux, sableux ou même volcaniques, qui se sont formés dans une même période. Or il est certain, ajoute M. le Président, que dans chacune de ces périodes un pareil synchronisme a dû avoir lieu à la surface de la terre, et que des couches contemporaines peuvent être de nature et d'origine très différentes.

M. Alcide d'Orbigny, qui a eu souvent occasion d'observer la formation des sédiments sur la côte de Valparaiso, fait remarquer que lorsque les courants passent devant certaines pointes ou caps avancés, la matière argileuse ou la boue qu'ils transportent se dépose, en vertu de sa plus grande pesanteur, en avant de ces caps, tandis que les matières plus légères et les coquilles se déposent au-delà. Ainsi, d'un côté se forment des lits d'argile, et de l'autre des bancs de coquilles brisées. Lorsque le vent du nord vient à souffler, la formation des couches est interrompue, et ne reprend sa marche ordinaire que lorsque le vent a cessé. Ces phénomènes, dit M. d'Orbigny, pourraient jusqu'à un certain point rendre compte des alternances et des irrégularités si fréquentes dans les terrains de sédiment.

M. Deshayes, d'après des observations qui lui ont été communiquées récemment par M. Huot, fait connaître que, près de Simphéropol, une couche puissante de poudingue renfermant des coquilles tertiaires se trouve placée entre la craie et le terrain tertiaire proprement dit. Il ajoute qu'il n'y a point de véritables Nummulites dans cette craie, mais bien des Planulites; qu'aucune espèce de fossiles ne se trouve à la fois dans les deux terrains, et que M. Dubois de Montpéreux lui paraît avoir tracé la limite de la craie au milieu des couches à Nummulites.

M. de Verneuil fait observer qu'il n'est pas probable que M. Dubois ait pu se tromper sur la limite de ces terrains près de Sevastopol, car leur séparation y est parfaitement tranchée, et que d'un autre côté il a vu lui-même les couches à Nummulites reposer sur la craie sans l'intermédiaire des poudingues dont a parlé M. Deshayes.

---

## *Séance du 5 février* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN, *trésorier.*

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. Lockhart, son *Mémoire sur un terrain meuble fossilifère du département du Loiret, et description des fossiles qu'il contient.* In-8°, 16 pages. Orléans, 1837.

Les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* N° 5, janvier 1838.

L'*Institut*, n° 223.

*The Mining Journal*, n° 128.

*The Athenæum*, n° 536.

COMMUNICATIONS.

M. Deshayes fait remarquer que si les chiffres obtenus par M. Bronn (1), en comparant des coquilles tertiaires des environs de Vienne avec celles d'autres localités, ne s'accordent pas exactement avec les siens, cette différence peut résulter de ce que les comparaisons n'ont pas été faites de part et d'autre sur un même nombre d'espèces.

M. Rozet appelle l'attention de la Société sur un abus qui s'est introduit dans la rédaction des procès-verbaux des séances, plusieurs membres en ayant modifié le texte après son adoption. Il insiste sur les retards que cette irrégularité peut apporter dans la publication du Bulletin, et pense qu'il suffira de l'avoir signalée pour qu'elle ne se reproduise plus à l'avenir. Après quelques observations faites par divers membres, M. C. Prevost demande que le procès-verbal de chaque séance soit déposé au local de la Société, huit jours avant la séance suivante, afin qu'il puisse être consulté par les personnes qui auraient à y faire des observations. Cette proposition est renvoyée au conseil.

M. Rozet présente à la Société plusieurs échantillons du terrain crayeux qu'il a découvert l'été dernier près de Dijon, et d'autres d'un banc de fer pisiforme intercalé dans un calcaire d'eau douce. Il fait, à ce sujet, la communication suivante.

(1) Voyez page 77.

Jusqu'à présent, dit-il, le terrain crayeux n'avait point encore été signalé dans la vallée de la Saône: je l'ai découvert cet été au pied du versant oriental de la chaîne de la Bourgogne, à cinq lieues au N.-E. de Dijon, dans le canton de Mirebeau, où il forme toutes les collines comprises entre Tanay et Viévigne, et celles sur lesquelles ces deux villages sont bâtis. Le groupe des calcaires coralliens caractérisé par une grande quantité de Nérinées qui gît au pied des montagnes de la grande formation oolitique, s'avance à l'E. jusque sur les bords de la Bèze, et constitue tout le sol de la belle forêt de Velours, dont l'extrémité méridionale s'étend jusqu'auprès de Viévigne. Dans cette forêt, ainsi que dans le bois de Marsannais, près de la route de Langres, les calcaires coralliens sont recouverts çà et là par de petites plaques d'un calcaire marneux schistoïde rempli de Gryphées virgules, qui représente le dernier étage du terrain jurassique.

Entre l'extrémité méridionale de la forêt de Velours et Viévigne, il existe une légère dépression après laquelle on tombe de suite sur le terrain crayeux, dont la berge de la route de Fontaine-Française, et celle du chemin conduisant du village au coude de la route, mettent bien la structure à découvert; mais les cultures et l'épaisseur de la terre végétale empêchent de voir le contact avec le terrain jurassique qui doit cependant être recouvert à stratification concordante par les strates crayeux, car ils plongent doucement vers le N.-E. comme ceux des calcaires coralliens. Dans les deux berges dont nous venons de parler, et dans quelques trous ouverts autour de Viévigne, on trouve un calcaire marneux jaunâtre, peu solide, au-dessus duquel viennent des lits minces d'un grès glauconieux qui repose sur une marne bleue. Entre Viévigne et Tanay, ainsi qu'autour de ce dernier village, je n'ai retrouvé que le calcaire marneux plus ou moins solide, renfermant des fragments de *Pecten*, un petit Nautile, des Térébratules, une grande Ammonite voisine de l'*A. Lewesiensis* (Mant.) et l'*Inoceramus Cuvieri* (Sow.) rapportés à Dijon par M. le professeur de Christol; enfin, des rognons et des plaques de silex corné, des cylindres et

des nodules de fer pyriteux. Tous ces faits me portent à rapprocher de l'étage moyen du terrain crayeux, l'ensemble des calcaires marneux avec grès et marnes bleues du canton de Mirebeau.

Ce groupe forme de petites collines aplaties qui s'élèvent jusqu'à 272 mètres au-dessus du niveau de la mer, et dont le pied est recouvert par le terrain de transport ancien.

Les strates crayeux étant inclinés, il en résulte que les montagnes de la Bourgogne ont éprouvé des bouleversements après le dépôt de la craie.

Le puissant terrain de transport ancien qui couvre tout l'espace compris entre la chaîne du Jura et celle de la Bourgogne, est composé de deux étages bien distincts dans les environs de Dijon : 1° une assise de galets calcaires provenant des montagnes voisines, 2° une couche de marnes argileuses, plus ou moins sableuses, qui renferme même des amas de sables assez étendus exploités aux environs de Norges-la-Ville et de Gémeau, et qui recouvre l'assise précédente. On a découvert dans plusieurs parties du terrain, des ossements d'Éléphant, de Rhinocéros et de Mastodonte qui sont au muséum de Dijon.

Dans toute la vallée de la Saône, l'étage sablo-marneux renferme des bancs irréguliers de pisolites de fer réunis par un ciment calcaire ferrugineux plus ou moins abondant. Ces bancs sont assez solides pour donner des pierres de construction dont on se sert dans beaucoup de villages des rives de la Saône, et particulièrement dans la Bresse. Un banc tout-à-fait semblable à ceux-ci gît entre des couches de calcaire d'eau douce avec Limnées et Planorbes qui constituent la colline du calvaire de Vesvrotte, commune de Beire-le-Châtel. Ce banc est l'objet d'une exploitation suivie et très avantageuse, car le minerai qu'on en retire fournit un excellent fer. On y arrive par plusieurs puits creusés dans le calcaire, dont quelques uns ont 7 mètres de profondeur. Ce banc pisolitique n'a qu'un mètre de puissance, et au-dessous on retrouve le calcaire. Les strates calcaires qui forment le mur et le toit et ceux qui leur sont contigus sont colorés en brun par l'oxide de fer, et contiennent beaucoup de pisolites

disséminés, preuve que le fer et le calcaire ont été formés ensemble. Dans ce banc, les pisolites se trouvent souvent agglutinés par le calcaire qui devient spathique; ils sont aussi réunis en nodules gros comme le poing recouverts d'une croûte ferrugineuse. Quoique la stratification du calcaire soit assez confuse, on voit cependant que les couches sont sensiblement horizontales. Au pied de la colline, on remarque des morceaux de calcaire lacustre contenant beaucoup de galets diluviens; et dans le puits de la maison commune de Beire que j'ai vu creuser, on a trouvé, au milieu de la masse de galets, des bancs d'un calcaire identique d'aspect avec celui de Vesvrotte, dont les deux surfaces présentaient beaucoup de galets engagés dans le calcaire. Il est donc bien démontré que les galets et les calcaires se sont déposés en même temps.

Plusieurs monticules du même calcaire lacustre avec Limnées et Planorbes sortent çà et là du milieu du terrain diluvien dans les environs de Dijon. A Binge, près d'Arc-sur-Till, on a découvert dans le calcaire une mâchoire inférieure d'Hyène qui est déposée au muséum de Dijon ; nouvelle preuve de la contemporanéité du calcaire et du terrain diluvien.

A Cuisery, près Tournus (Saône-et-Loire), les bancs ferrugineux subordonnés aux marnes diluviennes sont composés d'oolites très semblables à ceux qui se trouvent en couches dans différentes parties du terrain jurassique. Ces bancs renferment une quantité de grandes Paludines et d'*Unio* passées à l'état ferrugineux. Ces oolites ne sont autre chose que de très petits pisolites, et tous les pisolites, petits et gros, ont été vraisemblablement produits par des sources ferrugineuses, dans lesquelles les choses devaient se passer comme à Tivoli et à Carlsbad, où des pisolites se forment encore maintenant. Ainsi les causes génératrices des oolites ont continué d'agir jusqu'à l'époque actuelle.

J'ai vu dans le *Loess*, marne diluvienne de la vallée du Rhin, des bancs de fer pisolitique tout-à-fait identiques avec ceux des rives de la Saône, et dont quelques uns gisent sous des calcaires lacustres. Cette formation de fer pisiforme si

développée entre les chaînes des Vosges et de la forêt Noire, entre celles du Jura et de la Bourgogne, est donc le résultat d'un grand phénomène qui était en action avec ceux qui ont produit les diverses parties du terrain diluvien, pendant ma seconde époque géologique, celle de l'existence de tous ces grands pachydermes et carnassiers qui nous est révélée par de nombreux débris enfermés dans les dépôts de cette époque. Résultat tout-à-fait conforme à celui auquel était parvenu M. Brongniart père en 1828, par une autre série d'observations. (*Annales des Sciences naturelles*, août 1828 et janvier 1829.)

Il existe encore d'autres gîtes de fer pisiforme dans les parties supérieures des marnes diluviennes : ce sont des amas de pisolites libres accumulés sur certains points. Dans ces sortes de gîtes, le minerai étant mélangé avec la marne, on est obligé de laver pour l'en dégager. Comme ici les pisolites sont absolument les mêmes que ceux des bancs, ils doivent provenir de la destruction de ceux-ci, par des courants qui ont accumulé ces pisolites dans les lieux bas, en même temps qu'ils les disséminaient dans la partie supérieure des marnes, où on en trouve toujours une plus ou moins grande quantité.

Après cette communication, M. Deshayes fait remarquer que M. Merlet de Vesoul lui avait envoyé depuis long-temps des échantillons de calcaire d'eau douce de la Haute-Saône, et qu'il y a reconnu des coquilles semblables à celles des couches lacustres des environs de Paris, où ces coquilles ne se sont point encore rencontrées avec des ossements de mammifères; d'ailleurs, ajoute-t-il, il pourrait y avoir deux étages de fer pisolitique dans les localités observées par M. Rozet, l'un qui correspondrait à la meulière supérieure, et l'autre qui serait plus moderne.

M. Rozet répond que l'on voit le calcaire d'eau douce envelopper des cailloux du terrain de transport ancien du bassin de la Saône; qu'aux environs de Dijon, des ossements ont été trouvés au milieu des couches meubles, et il termine en insistant sur la présence d'une mâchoire de *Canis* dans ces mêmes calcaires avec des coquilles lacustres.

M. Leymerie objecte que le diluvium dont a parlé M. Rozet lui paraît plutôt se rapporter au *lehm* de la vallée du Rhin, qui renferme aussi des ossements, qu'au *diluvium alpin* des environs de Lyon qui n'en a peut être pas encore présenté d'une manière bien certaine. Il mentionne ensuite les divers étages qui ont jusqu'à présent offert des minerais de fer concrétionné, et demande s'il y a des traces de *diluvium* dans ces même lits de fer pisolitique. M. Rozet répond affirmativement à cette dernière question, et ajoute qu'en creusant des puits on a reconnu l'alternance positive des couches calcaires avec les lits de cailloux roulés.

M. Deshayes, après avoir rappelé les lois générales reconnues par lui dans la distribution géologique des coquilles tertiaires, expose le résumé des observations qu'il a faites pendant l'été dernier sur des terrains plus anciens. Le muschelkalk, dit-il, ne paraît être en Lorraine qu'un lambeau calcaire faisant partie des marnes irisées. Ses couches sont parfaitement horizontales autour de Lunéville, et quoique dans le plan de la ville même, elles n'ont point été rencontrées dans le percement d'un puits qu'on a poussé jusqu'à une profondeur de 500 pieds. M. Deshayes attribue cette circonstance à une grande faille qui aurait abaissé le muschelkalk sur ce point. Ayant recueilli jusqu'à 60 espèces de coquilles dans les couches de cet étage, il a reconnu qu'elles pouvaient constituer par leur ensemble un groupe distinct dont aucune espèce ne se trouve ni dans la formation jurassique qui le recouvre, ni dans la formation carbonifère qui est au-dessous; car M. Deshayes ne forme qu'un groupe de tous les terrains de sédiment antérieurs à la houille. Suivant lui il y a des espèces qui, remontant successivement d'une couche dans l'autre, depuis la grauwacke jusque dans le terrain houiller proprement dit, et même jusque dans le zechstein, suffisent pour établir la liaison de toutes ces couches. Le grès bigarré lui a aussi présenté quelques espèces identiques à celles du muschelkalk, ce qui prouve le rapport intime de ces deux étages.

Aux environs d'Etanges, poursuit M. Deshayes, dans l'é-

tage inférieur du lias, on trouve non seulement des Plagiostomes, des Huîtres, des Peignes, des Avicules, des Modioles, mais aussi des Troques et des Ampullaires qu'on n'avait pas encore cités aussi bas dans la série. L'existence des eaux douces à cette époque est aussi démontrée par la présence, dans les grès calcaires, de débris de plantes aquatiques, telles que des roseaux d'une très grande dimension, sur lesquels se voient encore des empreintes d'Huîtres fort reconnaissables. De grandes fougères s'observent aussi dans le même gisement. Le *Plagiostoma giganteum* caractérise ensuite l'étage moyen, et les couches minces de la partie supérieure renferment une variété de la *Gryphæa arcuata* avec des Térébratules et des Ammonites. C'est sur les grès précédents que repose le lias des environs de Nancy. M. Deshayes y a recueilli 110 à 115 espèces de coquilles distribuées assez régulièrement, mais dont quelques unes passent des couches inférieures dans les supérieures, et même jusque dans l'oolite. Les strates qui recouvrent immédiatement le lias sont, dit-il, difficiles à déterminer, mais au-dessus on trouve des espèces qui remontent dans le *cornbrash*, l'*oxford-clay* et le *coral-rag*, la formation jurassique se terminant pour lui au *kimmeridge-clay*.

Aux trois groupes, carbonifère, du trias et de l'oolite, qui viennent d'être mentionnés, et dont les limites sont parfaitement tranchées sous le point de vue zoologique, M. Deshayes ajoute encore ceux de la craie et des terrains tertiaires, qui ne présentent, non plus que les précédents, aucune espèce identique commune. Ainsi, dit-il en terminant, cinq fois les générations se sont succédé sans présenter de rapports les unes avec les autres, et chaque fois il y a eu progression dans le nombre des espèces. J'en ai trouvé 60 dans le muschelkalk, 138 dans le lias, 188 dans l'oolite inférieure, 9 dans le cornbrash, 107 dans l'oxford-clay, 110 dans le coral-rag, et 52 dans le kimmeridge-clay; les étages inférieurs de la formation crétacée m'en ont présenté 780, et en y ajoutant celles des couches supérieures de cette formation, je suis conduit jusqu'à l'époque tertiaire

dans laquelle le nombre des espèces est encore plus considérable.

M. Rozet fait voir ensuite que les résultats purement géologiques sont d'accord avec ceux que M. Deshayes a déduits de la considération des fossiles, et que déjà M. Adolphe Brongniart avait reconnu l'identité de certaines espèces de végétaux du terrain houiller avec celles des dépôts d'anthracite placés au-dessous du vieux grès rouge. Mais l'étude suivie des couches, ajoute-t-il, celle de leur superposition et de leurs caractères minéralogiques, au-dessus comme au-dessous de la houille, ont fait reconnaître depuis long-temps des ressemblances et des différences qui ont suffi pour les classer. Quant au muschelkalk qui n'a point été rencontré dans l'enceinte de Lunéville, M. Rozet attribue cette circonstance, non à une faille qui l'aurait abaissé, mais à son absence complète en cet endroit, ces couches calcaires n'étant point constantes dans la formation du trias.

M. Deshayes ne pense pas que les limites des divers groupes aient encore été posées avec précision, et que les soulèvements qui se sont manifestés pendant certaines formations aient changé complétement les espèces animales qui s'y développaient. La création des premières couches de sédiment n'est pas, dit-il, celle que nous avons sous les yeux ; les formes organiques se sont plusieurs fois renouvelées dans la suite des temps, et il y a eu progression dans le développement successif de ces mêmes formes.

M. de Verneuil fait remarquer que dans le nord et dans l'ouest de l'Angleterre, les géologues qui ont étudié les terrains anciens avec le plus de soin, ont établi que non seulement le groupe de la grauwacke ne renfermait aucune des espèces du *mountain-limestone*, mais qu'il se divisait encore en deux systèmes bien distincts, le système cambrien et le système silurien. Lorsque ce dernier, dit-il, n'est point séparé du terrain carbonifère par les couches puissantes de l'*old red-sandstone*, comme aux environs de Dudley, il est toujours recouvert à stratification discordante par ce même terrain carbonifère, ce qui confirme pleinement les inductions tirées de la différence de leurs fossiles. M. de Ver-

neuil ajoute qu'il en est de même si l'on considère les terrains de transition de l'Eifel et de la Prusse rhénane, dont les espèces ne sont point celles du calcaire carbonifère de Liége, de Namur, etc. En Allemagne comme dans le nord de l'Europe le terrain de transition se distingue encore très bien du groupe carbonifère.

M. C. Prevost appuie la concordance signalée par M. Rozet, entre les divisions géologiques et les groupes zoologiques qu'a indiqués M. Deshayes, mais il objecte que les observations de ce dernier ne portant que sur une partie infiniment petite de la surface du globe, ce serait trop présumer que d'en vouloir déduire des lois générales. D'ailleurs, dit-il, il n'y a point toujours coïncidence entre les grandes époques de dislocation et les groupes de M. Deshayes, puisque c'est pendant le dépôt des terrains tertiaires dont M. Deshayes ne fait qu'un seul groupe, que se sont produits les plus grands phénomènes de ce genre.

M. Prevost met ensuite sous les yeux de la Société un tableau théorique dans lequel il a représenté la succession des terrains de sédiment disposés d'après leurs rapports naturels.

M. Lajoye fait remarquer que les diverses espèces d'un même genre vivant actuellement sous des latitudes souvent très différentes, si, comme on est porté à le croire, il en a été de même à toutes les périodes anciennes, nous serions aujourd'hui, d'après la manière d'envisager l'espèce en géologie, fort exposés à rapporter à des époques différentes des couches réellement contemporaines. Quant à l'espèce considérée zoologiquement, sa détermination ne reposant que sur des caractères peu élevés, et la définition même du mot espèce n'ayant pas encore été bien donnée par aucun auteur, M. Lajoye en conclut qu'il doit en résulter une grande incertitude dans les applications que l'on fait de la zoologie à la détermination de l'âge relatif des couches. Il pense en outre que les phénomènes d'alluvion tels que ceux qui se passent actuellement sur une si grande échelle dans la vallée du Mississipi et à l'embouchure de ce fleuve, peuvent expliquer en partie la formation des terrains de sédiment, et l'enfouissement des générations éteintes qu'ils renferment.

La question de l'espèce, répond M. Deshayes, est très difficile à résoudre, et si la définition n'en a pas encore été donnée exactement, cela vient de ce que dans les collections particulières on considère l'espèce comme une chose bornée et bien déterminée. On n'y trouve en général qu'un ou deux individus de chaque espèce, d'où il résulte que dans les livres les descriptions sont individuelles et non spécifiques. Il faut donc avoir à la fois sous les yeux une très grande quantité d'individus d'une même espèce pour pouvoir en établir rigoureusement les caractères.

M. Boubée croit que pour arriver à déterminer la position relative des strates, les caractères géologiques et zoologiques sont insuffisants; car, dit-il, dans les mers actuelles, les sables, les argiles et les calcaires constituent des dépôts distincts à des profondeurs très différentes, et habités par des espèces très différentes aussi; les roches contemporaines contiennent donc des espèces très diverses. Ainsi, d'un côté, les roches d'une même époque sont tantôt superposées et tantôt parallèles, et il devient souvent très difficile de les classer géologiquement, et de l'autre les fossiles que les roches contemporaines renferment n'étant point les mêmes, les font considérer par les conchyliologistes comme d'époques différentes. M. Boubée en conclut que l'on doit avoir souvent recours aux caractères minéralogiques pour suppléer à l'insuffisance des autres, et s'en refère à l'opinion qu'il a déjà émise à ce sujet dans un des volumes précédents du Bulletin.

M. Deshayes répond qu'une même espèce peut vivre sur des fonds de nature différente, et ne présenter que des modifications peu importantes.

M. Virlet pense que les observations ou plutôt les lois que vient de poser M. Deshayes, ont une grande importance pour la géologie, en ce sens que les cinq grands groupes zoologiques qu'il a établis, et qui, sauf quelques contestations, s'accordent assez avec les faits géologiques, pourront peut-être servir de jalons, ou plutôt d'horizons géognostiques, pour arriver à distinguer parmi les dislocations du globe celles qui ne sont que partielles ou locales de celles qui se

sont fait ressentir partout, ou tout au moins sur une grande partie du globe, et dont les influences auraient été assez puissantes, assez considérables pour déterminer un changement complet dans les populations qui l'habitaient; tandis que les soulèvements partiels n'auraient fait que modifier un peu sur certains points, mais non changer tout-à-fait la série des êtres organisés. Il y aurait donc à distinguer les soulèvements généraux et les dislocations locales, et il est très probable, ajoute M. Virlet, que dans le nombre de ceux qui ont été signalés jusqu'ici, il y en a qui sont tout-à-fait dans ce dernier cas.

En effet, les révolutions de la partie occidentale de l'Europe ne paraissent pas s'être toutes fait ressentir dans la partie orientale; tandis que des neuf systèmes de soulèvement reconnus en Grèce par MM. Boblaye et Virlet, plusieurs semblent particuliers à cette contrée, ou n'ont pas encore été constatés ailleurs. Par exemple il est bien certain qu'il y a eu en Orient des dislocations, dans l'intervalle du dépôt de la craie inférieure qui constitue une grande partie du sol de la Grèce; tandis que les mêmes phénomènes ne se sont pas fait ressentir en Occident, pendant que la craie de Paris ou du nord de l'Europe se déposait.

En résumé, dit M. Virlet, je crois qu'outre l'avantage de mieux nous faire connaître les lois suivant lesquelles les générations se sont succédé sur notre globe, les observations de M. Deshayes pourront amener des modifications dans le classement des différents soulèvements qu'il faudra diviser en deux séries, l'une qui comprendra les phénomènes généraux qui correspondraient aux divisions de M. Deshayes, et l'autre ceux qui ne sont que particuliers à telle ou telle contrée; mais on conçoit qu'on ne pourra arriver à ces résultats importants que lorsqu'on aura étudié une bien plus grande étendue de pays que celle que l'on connaît aujourd'hui géologiquement.

M. Ch. d'Orbigny, en rappelant la classification adoptée depuis long-temps par M. Cordier, fait voir qu'elle concorde avec les divisions zoologiques précédentes.

Enfin, M. Leymerie dit qu'il a aussi trouvé vers le haut de

l'étage inférieur du lias, des plaquettes calcaires percées par des Pholades, et dans une position semblable à celles qu'a signalées M. Deshayes.

---

## *Séance du* 19 *février* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. VOLTZ, *vice-président.*

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

### DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De M. de Collegno, sa traduction des *Recherches sur la partie théorique de la Géologie*, de M. de La Bèche, in-8°, 289 pages, 2 planches. Paris, 1838.

De la part de M. Dumont, son *Rapport sur les travaux de la Carte géologique de la Belgique, pendant l'année* 1837, in-8°, 14 pages. (Extrait du bulletin de l'Académie des Sciences de Bruxelles.)

Les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, 1838, n^os^ 6 et 7.

Le *Bulletin de la Société de géographie*, 2^e^ série, t. IX, n° 49.

Le *Recueil de la Société libre d'agriculture, des sciences et des arts du département de l'Eure*, n° XXXII, octobre 1837, in-8°.

Le *Bulletin de la Société industrielle d'Angers*, n° 5, 8^e^ année.

Le *Mémorial encyclopédique*, n° 85, janvier 1838.

L'*Institut*, supplément au n° de janvier 1838.

Le *Giornale di Scienze, etc., per la Sicilia*, n° 180, décembre 1837.

*The Mining journal*, n^os^ 129 et 130.

*The Athenæum*, n^os^ 537 et 538.

M. Alexandre Brongniart offre de la part de MM. Ducatel

et Alexander, le premier, géologiste, le second, ingénieur de l'État de Maryland :

1° Leur *Report on the new map of Maryland.* (Rapport sur la nouvelle carte de Maryland).

Pour 1835, in-8°, 84 pages, 6 planches. Baltimore, 1835.

Pour 1836, 104 pages, 6 planches. Baltimore, 1837.

2° Les actes relatifs à la fondation de la Société *Georg's Creek coal and iron company*, in-4°, 36 pages, 6 planches.

M. Alcide d'Orbigny offre de la part de M. Sowerby, éditeur de *the Malacological and conchological Magazine*, le premier numéro de cette publication, in-8°, 36 pages, 4 planches. Londres, 1838.

La Société reçoit en outre 24 échantillons adressés à M. Richard par M. Pitra, professeur au petit séminaire d'Autun : 1° Paludines et *Unio* recueillies près de Cuisery (Saône-et-Loire) dans un minerai de fer ; 2° un échantillon de calcaire d'eau douce avec tubes de Friganes et Paludines, des environs de Bourbon-Vitry sur Loire ; 3° deux coprolites des environs d'Autun (Surmoulin) ; 4° des morceaux de conifères silicifiés de la partie supérieure du terrain houiller ; 5° deux échantillons de Psarolite ; 6° deux échantillons de fer de Chiseuil, montagne d'apparence volcanique des environs de Bourbon ; 7° du plomb arséniaté de Saint-Prix, près d'Autun. Enfin, 8° des feuilles du schiste de Muse avec empreintes de *Palæothrissum*, de coprolites, de calamites, etc.

De la part de M. de Klipstein, un échantillon du sable de l'argile à lignite de Wildenstein, modifié au contact des roches basaltiques, et changé en un grès de forme pseudo-prismatique.

## CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture d'une circulaire envoyée par MM. Lecoq et Bouillet, secrétaires du congrès scientifique de France, pour 1838. Cette circulaire est renvoyée au conseil.

M. Pitra écrit d'Autun à M. Richard :

On nous avait annoncé une découverte qui consistait en osse-

ments de sauriens, d'oiseaux, de coprolites, trouvés, disait-on, dans un banc de muschelkalk. Nous sommes allé sur les lieux; c'était au château d'Epiry, dans les propriétés de M. de Loisy, près Saint-Émiland. Nous avons reconnu d'abord que le prétendu muschelkalk était la partie inférieure du lias. Ce banc de lias est peu puissant; il repose sur les marnes irisées, et semble circonscrit dans un espace assez limité. Nous n'avons trouvé aucun ossement en place; mais on nous a présenté au château trois vertèbres très bien conservées; la plus grande avait près de 6 pouces de diamètre; elles étaient rondes, plates, concaves des deux côtés, et il serait difficile, ce semble, de ne pas y reconnaître des vertèbres d'Ichthyosaures d'une belle et colossale dimension. Quant aux coprolites prétendus, on n'a pu nous montrer qu'une informe concrétion calcaire conique *de cinq à six décimètres de longueur.*

Je crois devoir appeler votre attention sur un échantillon du fer de Cuisery qui présente une Paludine renfermant une autre Paludine. A la loupe, on découvre fréquemment dans l'intérieur de ces coquilles de petites Paludines rudimentaires. Le minerai de fer où se trouvent ces fossiles est recouvert par des couches de gravier, et repose sur des argiles. Non loin de là, ces lits de gravier enveloppent de vastes amas de tourbes qui se forment et s'accroissent journellement; partout où je l'ai trouvé, il occupait le fond ou les bords de bassins, de mares d'eau à peine desséchées. Il semble avoir été déposé en couches très peu épaisses, et dont les moins profondes sont les plus friables et les plus siliceuses. La couche la plus profonde, à peine épaisse de deux ou trois pouces, présente seule le minerai compacte; c'est la moins riche en Paludines, bien qu'elles y soient le mieux conservées. Les couches supérieures sont pétries de ces coquilles, et les *Unio* s'y montrent aussi beaucoup plus fréquemment que dans les couches inférieures. On trouve des Paludines et des *Unio* de toutes les dimensions, et je pense qu'il y en a plusieurs espèces.

## COMMUNICATIONS.

M. Rozet fait d'abord remarquer que la montagne de Chiseuil, dont M. Pitra adresse des échantillons de fer, n'est point volcanique, mais présente une éruption très remarquable de quartz, et qu'on y trouve en effet du fer hydraté mamelonné et même irisé; puis il communique la lettre

suivante qui lui est adressée de Vienne (Autriche) par M. Boué. 3 février 1838.

Un gros aérolite est tombé en Hongrie; il a été acquis par le Cabinet de Pest; je l'ai vu ici, il est fort intéressant par les trous de sa surface et ses stries radiées. Il me semble qu'on y voit distinctement les endroits d'où sont sortis les éclats, puis le frottement de ces mêmes cassures et la fluidité visqueuse de la *croûte fondue noire.*

*Source intermittente.* La source du Miracle, dans le comitat de Bihar, en Hongrie, dans la seigneurie de Bressa, sur le côté oriental de la commune de Mabugyer, sort du pied d'une montagne, se perd dans les pierres, et va joindre plus loin la Moros sous la forme de torrent. Après un bruit sourd, il en sort tout-à-coup et plusieurs fois par jour de grandes quantités d'eau, de manière à remplir le lit du ruisseau en deux minutes. Les intermittences durent quelquefois deux heures. Le flux est le plus fréquent depuis Noël jusqu'au milieu de l'été; chaque quart d'heure il y a alors extravasion; il est plus rare dans la deuxième moitié de l'été et en automne, quand le temps est cependant plus humide.

Connaissez-vous les résultats de forages dans le nord de l'Allemagne? A Glü, M. Stadt; non loin d'Hambourg, M. Jean Sceinen, ont foré jusqu'à 480 pieds; ils ont trouvé à 86 pieds du sable marin avec d'assez grosses pierres; à 114 pieds, on entra dans l'argile et on quitta le sable; à 250 pieds, on reconnut une dent de Requin; à 430 pieds, du grès; à 432 pieds, des alternats d'argile, de sable et de sable quarzeux grossier avec des coquillages marins. On est parvenu à 460 pieds en septembre. Ceci confirme les observations que j'avais faites, qu'autour d'Hambourg un sol tertiaire analogue à celui du bassin de Londres se trouve caché sous une petite épaisseur de sable.

Jamais je n'ai pu regarder comme alluviales ces argiles bleuâtres et verdâtres qui viennent au jour dans toutes les tranchées un peu profondes. De plus la quantité de silex de la craie, encore presque intacts et non roulés, tendrait à y faire soupçonner des proéminences de craie près de la surface. A Altona, à côté d'Hambourg, MM. Freund et Zeise ont fait des forages à la requête de la Société patriotique. Je ne sais où en est resté le forage exécuté près de Copenhague, en 1831 et 1832. On était, à Nyholm, encore dans la craie à silex à 334 pieds.

Je ne sais si M. Cordier a communiqué à la Société mon long compte-rendu géologique du voyage que j'ai fait en Turquie en 1837. Je vous prie de communiquer les notes suivantes sur mes *idées*

*relativement aux époques de soulèvements des chaînes turques* (1).

La plupart des chaînes de la Turquie n'offrent guère à leur pourtour d'accidents de stratification propres à spécifier l'époque *précise* de leurs soulèvements et affaissements. Plusieurs ont même des directions obliques à celles de leurs couches.

Dans la Bulgarie et la Romélie, on trouve, il est vrai, des molasses inclinées, au pied du *Balkan*, près d'Islivné, et sur celui du *Rhodope oriental;* peut-on en conclure indifféremment que le Balkan crétacé et le sol schisteux cristallin du Rhodope ont été soulevés à la fin de l'époque tertiaire? ou bien n'est-il pas plus plausible de soutenir cette thèse pour le Balkan que pour le Rhodope où il n'y a aucun terrain entre les molasses et le sol très ancien? D'ailleurs le *Rhodope* n'a-t-il pas dû exister sous la forme d'îles bien avant la formation des dépôts du Balkan? Ne doit-on pas penser au contraire qu'il n'était qu'une portion d'un archipel d'îles qu'indiquent encore les chaînes centrales d'Albanie, l'Olympe, le Schiroka Planina, les sommités schisteuses anciennes de la Servie méridionale et du Bannat?

Quoi qu'il en soit, le relief de la Turquie montre clairement que les *soulèvements du Rhodope* se sont continués à travers toute la Macédoine, sur plusieurs lignes parallèles. Peut-on admettre que certains parallélismes entre le Balkan, quelques crêtes de la Thessalie et quelques montagnes de la Mœsie supérieure, de la Servie méridionale et de la Bosnie, sont les indices de soulèvements contemporains?

Dans le plateau de la Mœsie supérieure, les molasses étant horizontales dans les vallées principales de schiste micacé et talqueux, on a au moins une preuve que la plus grande portion de ces rides et beaucoup de leurs vallées existaient déjà avant l'époque tertiaire. Le calcaire à Hippurites, dans le bassin intermédiaire moyen de Novibazar, conduit à une conclusion analogue. Or ces dépôts secondaires et tertiaires ont la même position dans les cavités du terrain même supérieur de transition; donc ne peut-on pas déjà reculer à la fin de l'époque intermédiaire récente la formation de la plus grande partie du relief de la Mœsie, de la Servie et de la Bosnie?

Voilà une de ces questions qui deviennent fort embarrassantes pour ceux qui d'un autre côté voudraient voir une liaison entre

---

(1) Voyez, pour l'intelligence de cette lettre, l'esquisse de la Turquie d'Europe, page 126.

la direction *N. S.* ou *N.-N.-O.*, *S.-S.-E.* des chaînes de ces pays, et l'apparition des trachytes souvent en traînées, ayant des directions semblables. Si ce relief de la Turquie septentrionale est si ancien, d'où vient qu'il n'y a pas eu de formation houillère ou du moins quelques dépôts secondaires antérieurs à la craie? L'absence des éruptions porphyriques secondaires explique-t-elle suffisamment ce dernier accident géologique?

A quelle époque peut-on placer l'affaissement des montagnes qui ont pu lier autrefois le Rhodope aux montagnes de l'Asie; ou doit-on regarder cette cavité comme un détroit de mer originaire? Puisqu'elle est remplie en partie de molasse, sa formation paraîtrait avoir précédé au moins l'époque tertiaire moyenne; aller au-delà ce serait se jeter dans de pures hypothèses. Du reste il est difficile de déterminer le rôle que les trachytes ont pu jouer dans la modification du relief de cette cavité, si ce n'est qu'on peut concevoir la Maritza coulant jadis de l'O. à l'E. dans la mer de Marmara, et se jetant dans une fente N. S., produite à côté de celle d'où sortirent les trachytes. Si ces dernières roches ont pu être accompagnées de pareils *fendillements N. S.*, on ne peut leur attribuer toutes les fentes de ce genre qui sont en Turquie, car il y en a qui sont vides et peut-être plus récentes, et d'autres remplies de roches tertiaires comme la vallée de la Grande-Morava en Servie, la fente du Strymon à travers le Perindagh, etc. Aux éruptions trachytiques on peut attribuer la fente N. S. que l'Ibar occupe dans les porphyres syénitiques et le schiste intermédiaire, celle du débouché du Raschka, du bassin de Novibazar et le fendillement profond des montagnes de cette contrée. L'écoulement du lac de Novibazar a dû suivre cet accident.

Il y a des *fendillements O. E.* qui ont l'air très moderne, parce que des cours d'eau les occupent en coulant sur le roc vif ou sur ses débris; néanmoins on ne peut généraliser cette conclusion théorique.

Les grands défilés du Danube occupant des *fentes N.-O. S.-E.* et *S.-O. N.-E.*, où il n'y a pas la moindre trace de dépôts tertiaires ni même de lœss, sont un accident alluvial qui paraît s'être reproduit en Servie et en Turquie. Comme exemples, je citerai les défilés de la vallée de Mlava, sous Krepolin et Gorniak; les défilés au confluent de la Morava serbe et de la Morava bulgare; le défilé entre le Kablar et l'Ovtschar, à l'E. d'Oujitze, le défilé du Sarigol-Vardar; le défilé trachytique sur le cours moyen de l'Egridère, etc.

*Le grand système N.-O. S.-E. ou presque N.-N.-O. S.-S.-E.*

de la Turquie occidentale doit s'être établi au moins vers la fin de l'époque crétacée, puisque les dépôts de cette période y ont pris part, et qu'il y a des roches tertiaires déposées çà et là dans des vallées crétacées de la Dalmatie et de l'Épire. La craie blanche à silex et Bélemnites manque dans ces contrées. Peut-on y lier la production des rides parallèles semblables dans la Thessalie maritime, la Colchide, et la Mœsie occidentale? Ne doit-on pas admettre qu'avant ces soulèvements et redressements énormes, la Turquie occidentale avait subi de grandes modifications dans son relief, par les soulèvements advenus à la fin de l'époque primaire récente? Ces soulèvements, ayant produit surtout le système des crêtes N. S., n'ont-ils pas laissé des traces ineffaçables surtout dans la Bosnie? Si on pouvait encore supposer que les soulèvements O. E. du Balkan, postérieurs au dépôt des molasses, se fussent propagés sur des lignes jusqu'en Bosnie, on aurait ainsi l'explication de son relief si singulièrement quadrillé.

Si on trouve à s'expliquer tant bien que mal les trois systèmes principaux des rides de la Turquie, savoir ceux N. S., N.-O., S.-E. et O. E; si on reconnaît dans la Macédoine occidentale l'entrecroisement des deux derniers systèmes ou leur rencontre, quelles hypothèses peut-on proposer pour la formation des plus petits systèmes N.-E., S.-O., O. 2° S. à E. 2° N., et peut-on réellement croire que le relief actuel du Rhodope qui court O.-N.-O. à E.-S.-E., est une modification contemporaine de celle qui a produit l'Hæmus, courant O. 2° N. à E. 2° S. ?

Je crois que la dernière question n'est pas une difficulté, car on trouve une concordance presque complète entre la chaîne de l'Hæmus et les parties méridionales et macédoniennes du Rhodope. La partie vis-à-vis du Haut-Balkan en a été séparée peut-être violemment. Pourrait-on proposer de ne voir dans le petit système *O. 2° S. à E. 2° N.*, entre l'Hæmus et le Rhodope, qu'un accident arrivé au croisement des soulèvements O. E. et N.-O. S.-E.? Quant au *système N.-N.-E. S.-S.-O.*, comme il se prolonge dans le Bannat et y affecte le terrain houiller et le grès secondaire rouge, on a une donnée pour placer sa formation au moins pendant le milieu de l'époque secondaire. On doit le lier peut-être avec l'apparition des porphyres syénitiques. Il est remarquable de voir ces derniers accompagnés très souvent dans le Bannat et la Servie, de roches de grenat, et de revoir ce genre de produit igné à côté de filons granitiques dans les gneiss du Rhodope. N'y a-t-il pas dans ces associations quelque chose qui

indique sous le sol turc une grande uniformité d'éléments et d'actions ignées? — On pourrait proposer de même d'établir une connexion entre les soulèvements N.-O. S.-E. et les éruptions dioritiques et serpentineuses.

Comme il est prouvé que la formation du détroit des Dardanelles et du Bosphore tombe dans l'époque alluviale ancienne, et que la direction de cette fracture est *N.* 40° *E. à S.* 40° *O.*, peut-on oser employer cette donnée pour l'appliquer à la direction parallèle du Tschar et du Karadagh en Macédoine? Il paraît du moins assez certain que ces chaînes ont été soulevées postérieurement aux molasses, puisque celles-ci sont redressées à leurs pieds; mais les alluvions anciennes n'ont point été bouleversées et gisent horizontalement dans les mêmes lieux. On peut donc se représenter à la place de la Turquie d'Europe un archipel de 5 à 7 îles, dont la place serait encore indiquée par les schistes cristallins, tandis que les détroits qui les séparaient sont remplis en grande partie des terrains intermédiaires, moyens ou récents. L'île macédonienne aurait été la plus grande, celle du Haut-Balkan aurait été démantelée et aurait peut-être éprouvé quelques affaissements à l'est, comme celle du Rhodope au sud.

A la fin des dépôts intermédiaires, la Turquie aurait eu dans son ensemble un relief assez voisin de celui qu'elle a à présent, à l'exception de l'absence du Balkan, des rides N.-O. S.-E., et de leurs accidents concomitants. D'une autre part, une grande partie de ce pays était encore sous les eaux, et il n'a été émergé que graduellement, parce que chaque grande série de secousses a dû être accompagnée plus ou moins de quelque soulèvement en masse, comme de redressements et de fendillements. C'est dans la direction des couches les plus anciennes de la Turquie, contraire à celle de leurs chaînes, qu'il faut chercher à débrouiller ce qui a pu exister avant ces îles, ou quelle était leur grandeur et leur nombre.

Le soulèvement des chaînes récentes de transition aurait crevassé ces îles du *N.* au *S.*; mais quelques unes auraient eu aussi à souffrir de soulèvements *N.-N.-E. S.-S.-O.* Après cela *les soulèvements N.-O. S.-E. de l'Italie* se seraient fait sentir surtout dans la Turquie occidentale. Ils auraient produit une partie de la cavité de l'Adriatique, en causant des affaissements et en séparant en même temps plusieurs îles du continent. Dans l'intérieur, les fentes et les massifs écroulés auraient formé les places occupées aujourd'hui par certains défilés, certaines vallées et quelquefois des lacs. Ces mouvements extraordinaires auraient été

accompagnés d'éruptions dioritiques et serpentineuses, qui auraient séparé la cavité d'Ipek et de Prisrend de celle de Scutari, et produit ainsi une petite mer intérieure.

Plus tard encore les dépôts crétacés du Balkan auraient été émergés, et le sol ancien sous-jacent aurait participé à ce mouvement de *bascule du S. au N.*, qui se serait propagé au loin au S. et S.-O. sur des lignes parallèles O. E. comme toutes les oscillations.

Les bassins tertiaires et d'alluvions de la Turquie actuelle auraient presque tous existé après cet événement, mais leurs formes auraient été modifiées par des éruptions postérieures de trachyte et de porphyre pyroxénique. Des rivières ont pu ainsi changer leur cours, comme, par exemple, la Maritza, et même il a dû y avoir des soulèvements en masse et des fendillements à peu près O. E. C'est alors que les dépôts tertiaires de Strazin ont été exhaussés et ont été séparés de ceux du Vardar, que la vallée de l'Egridère a été peut-être produite, etc.

Le porphyre pyroxénique a été accompagné aussi de quelques redressements qui ont modifié la configuration du sol et le cours de quelques torrents; mais les fendillements N. S. sont ses effets les plus évidents, et les trachytes eux-mêmes en ont eu à souffrir.

La formation des fentes *N.* 40° *E.* à *S.* 40° *O.* me paraît avoir coïncidé avec celle de grands affaissements, et ainsi l'Europe et l'Asie se sont trouvées séparées par des mers ou des détroits. Ce mouvement aurait aussi achevé les reliefs des rivages surtout méridionaux de la Turquie. De grands soulèvements en masse lors de l'époque alluviale n'ont pas donné lieu en Turquie au phénomène des blocs erratiques inconnus dans ce pays.

Enfin les *lacs d'eau douce* qui avaient succédé çà et là aux golfes tertiaires se seraient écoulés; la contrée aurait pris tout-à-fait son aspect naturel, et les grandes rivières auraient pris leur cours actuel. L'île entre Babadagh et Matschin, au-devant du golfe tertiaire valaque, s'est unie au continent bulgare, et le cours inférieur du Danube a commencé à décrire un grand coude au nord. Quelques lacs existent encore surtout dans la Turquie occidentale; tous indiquent, par leurs alentours, qu'ils avaient jadis un niveau plus élevé. Ceux sur le Bas-Danube sont des indications des changements dans le lit du fleuve ou des débouchés de ses affluents.

Enfin, depuis les temps historiques, des marécages se sont desséchés, des rivières ont modifié leur cours, et des tremblements de terre se sont fait sentir très rarement mais aussi désas-

treux que ceux de Syrie et de l'Asie Mineure. Il y en a eu de violents surtout en Thrace et au pied nord du Rhodope.

M. Virlet lit les notes qui suivent.

*Notes sur les volcans de Santorin et de Milo*, par M. Th. Virlet.

*Ils n'appartiennent pas à une série de volcans en lignes; ils ne sont point des cratères de soulèvement.*

Les erreurs scientifiques, quand elles ont été accréditées, se perpétuent quelquefois avec une espèce de fatalité étonnante. Les notes suivantes feront voir comment celles qui ont été commises et successivement répétées sur les volcans de Santorin et de Milo se reproduisent encore journellement, malgré les descriptions partielles et complètes que j'ai données de ces îles, soit dans le *Bulletin de la Société* (T. III, p. 103, 291, et T. VII, p. 260), soit dans la partie géologique du grand ouvrage de la Commission scientifique de Morée (T. II, 2e partie, p. 258 à 304). Etant le premier géologue qui ait décrit complétement le volcan de Santorin, si célèbre dans l'histoire et jusqu'alors si mal connu, je ne devais pas seulement me borner à présenter les faits tels que je les avais observés, mais encore m'attacher à reconnaître si les traditions qui nous ont été conservées par les auteurs anciens et modernes, concernant les diverses époques d'éruption de ce volcan, s'accordaient bien avec les faits. Pour cela j'ai dû lire avec la plus grande attention tout ce qui avait été publié à ce sujet, ce qui m'a amené à reconnaître la source d'une partie des erreurs qui se sont glissées dans les récits des auteurs par suite de la confusion qu'ils ont faite des îles de ce groupe entre elles, ou bien des phénomènes qui se rattachent à chacune d'elles.

Voici d'abord ce que l'on trouve à la page 289 de l'*Histoire naturelle des volcans* par Ordinaire, qui a écrit d'après Valmont de Bomare, les pères Kircher, Gorée, Ardouin, Richard, etc. « La » quatrième année de la 135e olympiade, c'est-à-dire l'an 236 » avant J.-C., naquit du sein des eaux et au milieu du feu l'île » de *Thérasia :* un détroit d'une demi-lieue la sépare de Santo- » rin. Cent trente ans après, c'est-à-dire l'an 106 avant Jésus- » Christ, sortit près d'elle l'île d'*Automaté*, qui depuis, ayant été » consacrée à Vulcain, fut plus connue sous le nom d'*Hiéra* ou » *Sacrée.* »

BRITISH MUSEUM
G2 D
NATURAL HISTORY

Point où se sont faites les éruptions sous-marines de 1650.
CARTE
DU GOLFE DE
SANTORIN. (Théra)
Apanomeria
Petit St. Elie
Kondokorion
Merovigli
Palæo Skoros
THÉRASIA
Apano-Thira
Stavros
Kato-Thira
Mikro Kaïmêni
Neo Kaïmêni
Messaria
Palæo Kaïmêni
Nouvel écueil sous-marin
Aspronisi
(automaté)
Monolithe
Chonia
Pyrgos
Port d'Athina
Akrotirion
Megalo Korio
Limporion
0
1/2
1
2
3
Echelle en Lieues de 25 au dégré.
Vue des Kaïmêni de Santorin, prise du Port d'Athina
Palæo Kaïmêni
Neo Kaïmêni
Mikro Kaïmêni

Il m'a été facile de reconnaître, à la simple inspection des lieux, que ces faits historiques étaient complétement erronés, et que *Thérasia* et *Automaté*, aujourd'hui *Aspronisi*, et non *Hiéra*, avaient avec Santorin une telle identité de composition et de forme qu'elles avaient nécessairement eu une seule et même origine, et que ces trois îles circonscrivant entre elles un grand golfe elliptique avaient fait partie d'un même tout (voyez la planche ci-jointe). En effet, ces îles, comme je l'ai dit, ne sont que des portions de secteurs d'un grand cône qui s'est probablement abîmé à une époque antérieure aux temps historiques ; ce sont les restes d'un grand *cratère d'enfoncement* (1). Au surplus, cette opinion se trouve confirmée par Pline, qui rapporte qu'en l'an 236 avant Jésus-Christ, Thérasia fut séparée de Théra (Santorin) par un violent tremblement de terre, ce qui est bien différent de naître du sein des eaux, comme le ferait croire le passage ci-dessus, reproduit par presque tous les géologues qui ont écrit depuis sur les volcans. Quant à Automaté (Aspronisi ou île Blanche), qu'on a confondue avec Hiéra, elle était déjà sans doute séparée depuis long-temps de Théra et Thérasia.

Selon Eusèbe, Justin, Plutarque, Sénèque, etc., ce fut non

---

(1) MM. de Buch et Elie de Beaumont, eux aussi, ont adopté l'idée des *cratères d'enfoncement*, sinon pour Santorin, du moins pour les grands cirques qui entourent l'Etna et le pic de Ténériffe qui avaient été regardés jusqu'ici comme des *cratères de soulèvement*. Or la forme et la structure que présente le cirque de chacun de ces deux volcans sont tellement analogues à ce que l'on observe dans celui de Santorin, qu'on ne saurait douter qu'ils n'adoptassent également l'idée d'un cratère d'enfoncement pour cette dernière localité, s'ils l'avaient visitée.

Après avoir discuté la forme et l'origine de l'Etna (*Recherches sur l'Etna*, tome X, page 363 de la troisième série des *Annales des Mines*, 1836), voici ce qu'en dit M. E. de Beaumont : « La disposition cratériforme du » Val-del-Bove pourrait donner l'idée de le considérer comme un ancien » cratère; mais ses dimensions surpassent tellement celles des plus grands » cratères volcaniques actuellement brûlants, qu'une simple ressemblance » de forme n'autorise réellement pas la supposition d'un cratère aussi dé- » mesuré.

» On se trouve donc naturellement conduit à considérer l'évidement » du Val-del-Bove comme une indication de quelque grande convulsion à » laquelle aurait été soumise la masse de déjections anciennes qui consti- » tue le noyau de la gibbosité centrale de l'Etna. »

A la première vue de ce grand cirque que M. de Beaumont visitait avec M. de Buch, le premier mot, la première idée du géologue prussien fut

en l'an 106, mais bien en l'an 186 avant Jésus-Christ, année qui correspond à la deuxième année de la 145e olympiade, que se forma au milieu du golfe, c'est-à-dire entre Santorin, Thérasia et Aspronisi, la petite île d'Hiéra, aujourd'hui *Palæo-Kaïméni* (*Vieille-Brûlée*), ou encore quelquefois désignée même sous le nom de *Hiéranisi* ou île sacrée, et qu'on a confondue à tort avec Automaté.

Pour ne pas trop m'étendre sur les autres erreurs concernant les différentes éruptions qui se sont succédé, je me bornerai à en rapporter ici les époques, afin que chacun puisse les comparer.

En l'an 19 de notre ère, naquit dans le voisinage de Hiéra une nouvelle île volcanique qu'on nomme *Thia* (la Divine), et qui plus tard a disparu ou s'est confondue avec Hiéra.

En l'an 60 il y aurait eu suivant Philostrate d'autres éruptions non loin de ces îles.

En 726, le volcan se remit en activité, et donna naissance à un nouvel écueil qui ne tarda pas à se joindre à Hiéra.

En 1457, cette île reçut encore un nouvel accroissement.

En 1573, les éruptions recommencèrent et donnèrent naissance à une nouvelle île d'environ un mille de circonférence, et qu'on nomma *Mikro-Kaïméni* ou *Petite-Brûlée;* elle présente encore aujourd'hui un cône d'éruption avec cratère.

En 1650, il y eut après de violentes secousses de tremblement de terre de nouvelles éruptions; mais elles eurent lieu à 3 ou

---

qu'il était dû à un affaissement, et voici comment il a consigné son opinion à ce sujet, dans l'édition française de la *Description physique des Iles Canaries*, page 328. « Le Val-del-Bove rappelle d'une manière frap- » pante l'enfoncement du Val del-Taoro, au pied du pic de Ténériffe, et il » est très vraisemblable qu'il doit son origine à une circonstance analogue, » c'est-à-dire à un affaissement du flanc du volcan. »

M. de Beaumont, après avoir cité aussi ce passage remarquable, rappelle ensuite pour venir à l'appui de cette opinion, ainsi que je l'avais déjà fait moi-même, plusieurs exemples d'enfoncements analogues survenus à différentes époques très peu éloignées et qui ont donné naissance à des cirques ou cratères d'enfoncement de dimensions comparables à celles des cirques d'enfoncement de Santorin, de l'Etna, de Ténériffe, etc. Qu'est-il donc besoin après cela, je le demande, d'aller chercher une explication forcée de l'existence des grands cirques volcaniques, puisque l'histoire nous montre la formation toute naturelle de plusieurs d'entre eux par l'affaissement subit de cônes d'éruptions ?

4 milles en dehors du golfe dans la direction de Nio; elles exhaussèrent beaucoup le sol, sans toutefois donner naissance à une île.

Enfin, de 1707 à 1712, le volcan se rouvrit encore, et entre Palæo et Mikro-Kaïmêni une troisième île surnommée *Néo-Kaïméni* ou *Nouvelle-Brûlée* se forma plus grande et plus élevée que ses deux aînées. J'ai donné des détails très circonstanciés et curieux sur la formation de cette île, qui présente aussi un beau cône d'éruption avec un cratère des mieux conservés.

Depuis cette époque, le volcan ne se manifeste plus que par l'exhaussement progressif d'un nouvel écueil encore sous-marin, mais qui, suivant toute apparence, ne tardera pas à être émergé.

Cet îlot, dont j'ai fait connaître la forme, s'élève graduellement depuis environ cinquante ans entre Mikro-Kaïmêni et le port de Thira de Santorin.

Il semblerait qu'à mesure que les événements se rapprochent de notre époque, ils devraient être moins sujets à erreur; ce n'est cependant pas ce qui a eu lieu pour l'histoire de Santorin, et l'on va voir comment une malheureuse faute typographique qui s'est glissée dans l'ouvrage d'Ordinaire, nous a valu, de la part des géologues qui ont écrit depuis sur les volcans, une éruption de plus, à la date de 1767.

Voici ce qui a donné lieu à cette erreur : en parlant de la dernière éruption de Santorin, Ordinaire dit (page 291) : « Cet » inépuisable volcan se rouvrit en 1707. La Petite-Kaïmêni s'a- » grandit; elle a aujourd'hui plus de trois lieues de circuit. (On » vient de voir ci-dessus que ce circuit n'est que d'un mille). Puis il donne l'indication des recueils du temps où sont consignées les relations de cet événement, et enfin il ajoute : « C'est entre la » Petite-Kaïmêni et l'île d'Hiéra, qu'est arrivée l'éruption de » 1767. Elle commença, etc. » Ce qui suit est copié des différentes relations qu'il vient d'indiquer pour 1707. Il serait donc de toute évidence, si on ne savait pas qu'il n'y a plus eu d'éruptions depuis 1712, que 1767 a été mis pour 1707, et que le 0 a été remplacé par un 6 qui a échappé à la correction, ce qui a fait placer la naissance de Néo-Kaïmêni en 1767 au lieu de 1707 dans les ouvrages où l'on s'est contenté de copier Ordinaire sans examen.

Les noms que l'on a donnés aux petites îles récentes de Santorin ont été écrits de tant de manières différentes, qu'ils ont dû fixer aussi mon attention. On sait que la plupart des noms grecs ayant une signification, il est facile d'en rétablir la véritable orthographe lorsque celle-ci a été dénaturée par le temps ou le langage.

D'abord peu fixé moi-même à ce sujet, ce n'est qu'après avoir consulté nos premiers hellénistes que je me suis arrêté au mot kaymêni qu'il faut écrire avec une seule *m* au lieu de deux, ainsi que je l'ai indiqué dans l'errata de la géologie de la Grèce; mais comme l'*ipsilon* du mot grec καυμένη rendu en français par notre *y* pourrait faire prononcer *Kéméni* au lieu de *Kaïméni*, qui indique, ainsi que j'ai eu occasion de m'en assurer souvent, la véritable prononciation grecque actuelle, il me paraît préférable d'adopter en français cette dernière orthographe en substituant ainsi que cela se fait souvent à l'ipsilon grec un *ï* qui rend mieux la prononciation originale.

M. de Buch, dans sa *Description physique des îles Canaries*, ayant parlé aussi des îles de la Grèce, d'après des renseignements qui lui ont été fournis par quelques voyageurs sans doute peu géologues, a avancé des faits inexacts qui ont été reproduits dans tous les ouvrages de géologie, même de ceux qui sont postérieurs à mes publications. Ainsi, M. Amédée Burat dans son *Traité de géognosie de d'Aubuisson de Voisins*, M. Rozet dans la 2e édition de sa *Géologie*, et tout récemment M. Lecoq, qui a puisé, pour ses *Éléments de géologie et d'hydrographie*, dans les *Considérations générales sur les volcans* de M. Girardin, n'ont pas manqué de répéter ce qu'a dit M. de Buch, ou plutôt ce qu'on lui a fait dire relativement aux Kaïmêni; savoir qu'elles ne présentent aucun cratère ouvert, et que ce sont des îles formées par soulèvement; cependant l'on vient de voir précédemment que *Mikro* et *Néo-Kaïméni* ont chacune un cratère terminant un cône d'éruption qui forment autant de canaux de communication avec l'intérieur (voyez la vue de ces îlots, planche 3, page 169). Santorin est donc un véritable volcan, et il en est de lui comme de l'Etna et du Vésuve, qu'on n'a jamais songé à sortir du nombre des volcans ordinaires durant leurs intervalles de repos. Il était d'autant plus important de signaler l'erreur accréditée au sujet de la formation des Kaïmêni, qu'on s'en est servi pour appuyer l'hypothèse de la formation des îles volcaniques par soulèvement, tandis que leur surgissement a été tout-à-fait comparable à ce qui s'est passé lors de l'apparition des îles Sabrina, Julia et autres, sorties tout-à-coup du sein des mers; car si l'on comparait les différentes relations des phénomènes qui ont accompagné ces différentes apparitions sur des points très éloignés du globe, on pourrait les croire faites les unes pour les autres.

*De Milo.* Regarder l'île de Milo, parce qu'elle présente un grand golfe à peu près circulaire, comme un *cratère de soulève-*

*ment* en tout comparable à celui de Santorin, est une erreur bien plus grave, que n'ont cependant pas manqué de reproduire aussi les mêmes géologues. J'ai dit que cette île était bien plutôt une île volcanisée que volcanique, quoiqu'elle présente quelques points où il s'est fait des injections trachytiques antérieures, il est vrai, au dépôt tertiaire subapennin. Cette île ne présente aucune trace de cratère d'éruption, et son sol, qui appartient en grande partie à la formation des schistes argileux, a été modifié et altéré par des dégagements de gaz acides qui, aujourd'hui encore, s'échappent sur quelques points à travers les crevasses du sol; ce sont de véritables solfatares. Le golfe profond que présente cette île, et qui est l'une des plus belles rades de l'Archipel, est aussi formé en grande partie par le sol schisteux ancien, recouvert dans une partie du pourtour par des bancs de calcaire subapennin et de tufs trachytiques de la même époque, lesquels se relèvent en pente douce de la rade vers l'intérieur de l'île. Un seul point du golfe, la pointe qui le détermine au nord, est en trachytes bruns, en partie recouverts par un agrégat calcaire mélangé d'obsidienne et de fossiles subapennins. On voit donc que ce prétendu cratère de soulèvement, dont un seul point est volcanique, au lieu de présenter un cirque à escarpements abruptes, est formé en partie par une plage ou vallée à pente douce s'élevant insensiblement de la mer ou du centre à la circonférence, en forme d'amphithéâtre : circonstances complétement en opposition avec la théorie; car, avec de telles conditions, rien n'empêcherait de regarder toutes les rades possibles, celles de Toulon, de Navarin, de Paros, etc., et peut être avec plus de raison, comme autant de cratères de soulèvement.

Tous les géologues s'accordent assez généralement aujourd'hui pour reconnaître que les agents et phénomènes volcaniques sont trop minimes pour avoir jamais pu déterminer un véritable soulèvement, un relief ou chaîne de montagnes. Cependant suivant la théorie des cratères de soulèvement, les gibbosités qui forment ou doivent former ces sortes de cratères résulteraient de soulèvements centraux, précurseurs nécessaires de l'établissement de tout volcan. Il faudrait donc supposer dans l'origine à l'agent volcanique une force incommensurable, et incomparablement plus puissante que celle qu'il annonce dans les phénomènes qu'il produit ensuite; phénomènes qu'on pourrait appeler microscopiques, si on les compare à ceux qui ont déterminé le relèvement des chaînes de montagnes. Mais si l'on admet, comme je l'ai fait depuis long-temps (*Bull.* T. III, p. 287 et 302, et T. VI,

p. 219), que l'apparition des volcans et des roches ignées à la surface du globe ne sont que la *conséquence* et non la *cause* des soulèvements, et qu'ils n'ont fait que profiter des points de moindre résistance, c'est-à-dire des fractures résultant de ces soulèvements ou des dislocations du sol, pour s'établir ou s'épancher à la surface, on voit qu'il n'est pas nécessaire alors d'avoir recours à l'hypothèse du soulèvement préparatoire, qu'on suppose indispensable à l'établissement de chaque volcan, puisqu'ils ont rencontré des issues naturelles dans les fentes ou fractures déjà existantes.

Si l'on étudie en effet la position et la direction des volcans en général, sous ce point de vue, on reconnaît facilement qu'ils ne sont en quelque sorte que des appendices des chaînes de montagnes, dont le soulèvement a généralement exigé, ainsi que je l'ai déjà dit ailleurs (*Bull.* T. VII, p. 222), trois fractures rectilignes parallèles : l'une qui forme la ligne de faîte, et les deux autres qui déterminent les dépressions des bases, et suivant lesquelles ou plutôt dans lesquelles la matière volcanique ou les roches ignées ont pénétré pour arriver au jour. Dans la chaîne des Cordillières, les volcans ont profité de la ligne de faîte pour s'établir, tandis que plus généralement c'est vers les bases des chaînes ou des continents que leurs foyers d'actions ont pu surgir et former une série de points volcaniques, présentant parfois des espèces de chaînes secondaires en rapport de direction avec les chaînes de montagnes.

Il n'y aurait donc rien d'extraordinaire à ce que les volcans de la Grèce se présentassent en ligne et formassent une chaîne continue en rapport, ainsi qu'on l'a prétendu, avec les chaînes de l'Olympe et du Pinde, qui ont leur prolongement sous-marin dans les îles de l'Archipel. Notre système *olympique* ou de l'Olympe, le plus ancien relief que nous ayons reconnu en Grèce, se dirige N. 47° O. On ne pourrait parvenir à faire concorder les volcans de l'Archipel avec cette direction, qu'en admettant qu'ils décrivent contrairement à la chaîne une ligne courbe, laquelle partant de Santorin, et passant par Milo, viendrait aboutir à Méthana ou à Égine ; mais ce rapport forcé serait en opposition avec l'hypothèse du parallélisme des chaînes généralement admis et d'ailleurs si bien déterminé partout en Grèce, où chaque système s'accuse par les lignes les plus régulières et les plus droites. Notre système *pindique* venant ensuite par ordre d'ancienneté, et affectant une direction N. 24 à 27° O., présente encore bien moins de concordance avec les différents points volcaniques de l'Archipel,

à moins qu'on ne suppose une ligne qui de Santorin passerait par dessous les îles primaires pour aller aboutir à Skyros, où l'on remarque des injections trachytiques au milieu des schistes argileux anciens; mais en procédant ainsi, rien n'empêcherait de relier aussi Santorin à Lemnos ou à Ténédos, voire même à l'Etna ou au Vésuve.

Le seul système auquel on pourrait rapporter avec raison quelques uns des points volcaniques de la Grèce serait notre système *achaïque*, dont la direction est N. 59 à 60° O. En effet, une ligne qui de Santorin embrasserait Polycandro, Milo, Polino et Kimolo, et s'étendrait par les écueils volcaniques d'Antimilo, Falconéra et Bélo-Pouló, affecterait à peu près la même direction que ce système. Mais alors il n'y aurait plus de rapport entre ces îles et celles de Poros, de Méthana et d'Égine, séparées d'ailleurs des précédentes par des sommets non volcaniques.

D'autres lignes menées d'une part de Méthana et Égine à travers les dépressions de l'Attique jusqu'à Skyros, et même Imbros, l'une des îles de la Thrace, et de l'autre des rochers de Christiania à Santorin, à Nikaria et à Smyrne, autres points volcaniques, présenteraient aussi des rapports de direction avec notre système *dardanique*, dont la direction est N. 40° E.; mais on conçoit facilement que dans une contrée aussi parsemée de volcans, il serait toujours facile, avec un peu de bonne volonté, de faire concorder tels ou tels points volcaniques avec tel ou tel système de montagnes que l'on voudrait.

En résumé, on peut voir, par ce qui précède, que les volcans de la Grèce, pas plus que ceux de l'Italie et de la Sicile, entre lesquels on pourrait aussi à la rigueur mener des lignes de direction, ne forment pas de chaîne continue. Santorin, Milo, Égine sont des groupes distincts, indépendants les uns des autres, et qui ne se rattachent pas plus entre eux qu'avec ceux de la Thrace ou de l'Asie-Mineure. Ils diffèrent essentiellement, sinon sous le rapport de la composition des roches qui appartiennent toutes au système trachytique, du moins sous le rapport de l'âge et de la direction des systèmes auxquels chacun d'eux peut être réellement rapporté. J'ai d'ailleurs démontré que les trachytes en Grèce sont à la fois antérieurs, contemporains et postérieurs à la formation subapennine : c'est-à-dire que leur apparition a précédé sur quelques points, accompagné dans d'autres, et suivi ailleurs ces dépôts tertiaires; en sorte qu'on ne peut en Grèce, comme

dans la France centrale, assigner à cette roche ignée un âge déterminé. C'est donc à tort qu'on a voulu voir dans les volcans de la Grèce le seul exemple de volcans en lignes de l'Europe; car ils appartiennent nécessairement à plusieurs systèmes, et devraient bien plutôt être considérés comme des volcans centraux, attendu qu'on ne voit pas pourquoi l'absence du basalte pourrait les faire exclure de cette classe de volcans, s'il est vrai toutefois qu'on puisse distinguer par quelque chose ces volcans de ceux dits en lignes; car, pour moi, je ne vois de différence entre eux que parce que les uns n'accusent qu'un ou plusieurs points volcaniques isolés, tandis que les autres en présentent des séries plus ou moins continues; mais tous ils se sont formés dans les lignes ou points de rupture du sol. La seule chose qui me paraisse démontrée, c'est que ces volcans de la Grèce, depuis le commencement de la période tertiaire, ont successivement profité, pour s'établir dans cette région si profondément accidentée, des fractures de différentes époques, ou peut-être même des points de croisement de ces fractures. Donc leur établissement n'a pas eu besoin d'être précédé par la formation d'un cratère de soulèvement, qui suppose une force incommensurable agissant du centre à la circonférence, et capable de soulever une montagne en dôme plus ou moins surbaissé, hypothèse que rien ne justifie; tandis que les soulèvements de chaînes résultant de fractures rectilignes, produites par le retrait de la masse intérieure à mesure qu'elle se refroidissait, seraient au contraire le résultat d'une force agissant de l'extérieur à l'intérieur, c'est-à dire en vertu des lois de la pesanteur ou de la force centripète; hypothèse qui est tout-à-fait en harmonie avec les grandes lois qui régissent l'univers. Donc les volcans de la Grèce n'ont point eu non plus à relever le système schisteux, puisque c'est le relèvement de celui-ci qui a été au contraire, pour moi du moins, la cause nécessaire de leur existence. Leur action s'est bornée à les modifier sur quelques points, dans leur voisinage, ou bien à les recouvrir par leurs épanchements ou leurs déjections.

Après diverses observations de M. Rozet, M. Puel donne quelques nouveaux détails sur les ossements de la caverne de Brengues.

J'ai déjà eu plusieurs fois l'honneur d'entretenir la Société de la caverne de Brengues, dans laquelle des fouilles, exécutées il y a

quelques mois, m'ont fait découvrir une grande quantité d'ossements fossiles. Le nombre total de ces os ou fragments d'os est d'environ six cents, dont plus de la moitié appartient à une seule espèce, le Renne.

J'espère pouvoir bientôt communiquer à la Société un travail particulier, dans lequel j'ai exposé les résultats généraux que j'ai déduits de l'ensemble de tous ces os, résultats auxquels j'ai été conduit par l'étude minutieuse que j'ai dû faire de chacun d'eux en particulier.

Je me bornerai aujourd'hui à quelques faits de détail, relatifs aux ossements que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de la Société.

Cuvier, ainsi que j'ai déjà eu occasion de le dire, n'avait reçu de Brengues que des os de Rhinocéros, de Renne, de Cheval et de Bœuf, en tout 10 à 12 fragments. On voit que cette proportion est bien faible, comparée à celle qui résulte de mes dernières fouilles. Aussi ai-je à signaler quelques espèces dont la présence n'avait pas encore été constatée dans la caverne dont il s'agit, et, parmi elles, les débris de Pie, qui, je crois, sont indiqués pour la première fois dans les dépôts à ossements. Ce sont les genres Pie et Perdrix, pour les oiseaux; Lièvre, Campagnol, Ane et Cerf, pour les mammifères.

Les ossements que je présente aujourd'hui appartiennent, les uns au Rhinocéros, les autres à une espèce de Cerf que je regarde comme tout-à-fait identique avec le Cerf du Canada.

Les restes de Rhinocéros sont en très petit nombre; je n'en possède que six fragments, et M. Delpon n'avait envoyé à Cuvier qu'une portion de crâne et trois dents. Il serait difficile de décider s'il y avait plusieurs individus; car, d'un côté, la plupart de ces os ont appartenu à un individu fort jeune, plus jeune même qu'aucun de ceux dont les squelettes sont déposés au Muséum; d'un autre côté, quelques uns d'entre eux présentent des épiphyses soudées, ce qui semble indiquer un animal adulte; mais, comme leur volume se rapporte à un individu de petite taille, on est forcé de rester dans le doute. Du reste la question est fort peu importante; ce qu'il y a de certain, et ce fait me semble assez remarquable, c'est que le nombre des fragments de Rhinocéros trouvés jusqu'ici est fort petit, comparé, par exemple, à celui des os de Renne.

Il est possible que parmi les ossements de Cerf que l'on a signalés dans un si grand nombre de localités, quelques uns aient appartenu au Cerf du Canada; mais je ne pense pas que personne l'ait jamais indiqué d'une manière positive. L'identité que je signale

ici est basée sur une comparaison attentive avec les squelettes du Muséum. L'une des mâchoires que je présente et qui appartient au maxillaire inférieur du côté droit, contient les cinq dernières dents molaires. La première molaire, qui manque ici, se retrouve dans un autre fragment qui est d'un individu un peu plus âgé; un troisième fragment de mâchoire du même côté contient deux molaires de lait. L'état de conservation de ces mâchoires et de leurs dents est parfait, et c'est ce qui m'a permis de trouver des caractères suffisants pour rapporter ces débris avec certitude au Cerf du Canada. Pour les autres os, je n'oserais affirmer positivement qu'ils lui appartiennent, parce que chacun d'eux en particulier ne porte point un caractère qui puisse suffire pour le distinguer de son analogue dans les autres espèces de Cerf de même taille; mais, comme tous ces os sont parfaitement semblables à ceux du Cerf du Canada, j'ai pensé qu'il m'était permis de les rapporter à cette dernière espèce.

Je ferai observer enfin qu'il devait y avoir dans la caverne de Brengues au moins trois individus, puisque j'ai trouvé trois mâchoires inférieures du côté droit.

### *Rhinocéros.*

1. Atlas, moitié gauche.
2. Vertèbre dorsale.
3. Vertèbre dorsale.
4. Epiphyse de la tubérosité antérieure et moyenne d'un humérus droit.
5. Radius droit.
6. Métatarsien latéral externe droit.

### *Cerf du Canada.*

1. Mâchoire inférieure gauche, avec les cinq dernières molaires.
2. Idem, avec les quatre premières molaires.
3. Idem, avec les deux dernières molaires de lait et la première arrière-molaire.
4. Deuxième molaire supérieure droite.
5. Troisième molaire supérieure droite.
6. Quatrième molaire supérieure droite.
7. Fragment inférieur de bois.
8. Axis.
9. Quatre vertèbres dorsales.
10. Fragment inférieur de radius droit.
11. Grand-trapézo-trapézoïde gauche.

12. Trois métacarpiens droits : deux fragments supérieurs et un fragment inférieur.
13. Deux métacarpiens gauches.
14. Os sésamoïde externe du métacarpe.
15. Os sésamoïde moyen du métacarpe.
16. Epiphyse inférieure de fémur gauche.
17. Calcanéum droit.
18. Métatarsien droit, fragment inférieur.
19. Trois premières phalanges.
20. Deuxième phalange.
21. Troisième phalange.

M. Rozet communique les remarques suivantes.

J'ai dit dans l'avant-dernière séance, en répondant à M. C. Prevost, que la théorie des affluents dont il s'est servi pour expliquer l'alternance entre les dépôts marins et fluviatiles dans le bassin de Paris, et au moyen de laquelle il cherche maintenant à rendre raison de la présence des dépôts arénacés au milieu des dépôts salins dans tous les terrains, avait été proposée long-temps avant lui par M. Mathieu de Dombasle. Comme depuis lors j'ai appris que mon assertion avait paru hasardée à plusieurs personnes, je crois utile de donner une analyse succincte du beau travail de M. de Dombasle, et de citer textuellement les passages relatifs au rôle que jouent et qu'ont dû jouer les eaux affluentes dans la formation des terrains.

Le travail dont il est question, intitulé : *Des causes de la présence du sulfate de chaux dans le voisinage des dépôts de sel gemme*, se trouve inséré dans le tome 6 des Annales des mines, année 1821, page 149 et suivantes.

L'auteur démontre d'abord que le carbonate de chaux, l'hydrochlorate de soude et le sulfate de chaux, qui se trouvent associés dans les dépôts de sel gemme, doivent être le résultat des doubles décompositions qui ont successivement eu lieu pendant un temps très long dans les eaux où les dépôts se sont formés. Il examine ensuite ce qui doit se passer dans un lac d'une certaine étendue, qui ne perdrait ses eaux que par l'évaporation, et prend pour exemple le lac de Genève, dont il suppose que « les eaux af-» fluentes subissent, dans leur volume, une diminution assez con-» sidérable pour que l'évaporation qui a lieu à la surface suffise » pour les absorber, en sorte que le lit du Rhône, au-dessous de » ce lac, se trouvât entièrement à sec. » Il arrivera un moment où la proportion des sels dans les eaux devra être à peu près la

même que celle des eaux de la mer. Avec le temps « l'eau de ce » lac se chargera donc d'une grande quantité d'hydrochlorate de » soude, de quelques sels magnésiens et d'un peu de sulfate » de chaux ; cette quantité augmentera continuellement jusqu'à » ce que les eaux du lac soient parvenues à leur point de satura- » tion. Un lac d'eau douce se trouvera ainsi naturellement rem- » placé par un lac d'eau salée. Jusqu'à ce que les eaux soient » parvenues à un haut degré de concentration, il ne s'y précipi- » tera que du *carbonate de chaux* avec une très petite quantité » de carbonate de magnésie ; le limon, qui continuera d'être » amené des hauteurs voisines par les eaux *affluentes, formera* » *de son côté des couches de sable*, *d'argile*, ainsi que des couches » de marne, lorsque l'argile se trouvera mêlée au carbonate de » chaux. » Le sulfate de chaux se précipitera ensuite, et peu de temps avant l'hydrochlorate de soude ; le sulfate de magnésie cristallisera le dernier. Il ne restera plus alors en solution que des sels déliquescents, c'est-à-dire presque exclusivement de l'hydrochlorate de magnésie.

« Lorsque les choses sont parvenues à ce point, il n'y a plus » de cristallisation possible, si ce n'est de la petite quantité de sels » que continuent d'apporter les eaux affluentes. Ce lac, formé » d'une solution de sel déliquescent, ne peut se dessécher que » lorsque les atterrissements formés par les eaux affluentes, qui » finiront par couvrir de sable et d'argile le dépôt de sel qui a été » formé par l'évaporation, auront assez élevé le niveau du sol » pour que le reste des eaux salées du lac s'écoule par le lit du » fleuve. Celui-ci reprendra alors son ancien cours, en coulant » sur un sol qu'il a nivelé ou plutôt qu'il s'est créé lui-même, et » qui, quoique formé par des eaux douces, contiendra des dépôts » de sel, ainsi que des débris d'animaux qui n'ont pu exister que » dans l'eau salée, et qui pourtant se trouvent placés très près d'au- » tres débris d'animaux d'eau douce. Tous ces effets me semblent » être, dans la circonstance donnée, des conséquences nécessaires » des propriétés des sels et des lois de la nature que nous con- » naissons.

» On conçoit facilement que tout lac qui n'a pas d'écoulement » d'eau inférieur, ne doit pas nécessairement donner lieu à tous » les phénomènes que je viens d'exposer ; en effet, leur accom- » plissement exige un espace de temps très long : en supposant » que les eaux qui alimentent ce lac contiennent en moyenne 0,005 » d'hydrochlorate de soude, que sa profondeur moyenne soit de » 100 pieds, que l'évaporation annuelle soit de 2 pieds, il

» faudrait environ trente siècles pour que ses eaux se saturent » d'hydrochlorate de soude. Mais il existe une cause qui tend » constamment et inévitablement à combler tous les lacs, ce sont » les atterrissements occasionnés par les ruisseaux, les torrents ou » les rivières qui les alimentent; cette cause agit avec plus ou » moins de promptitude, selon diverses circonstances; si ces cir- » constances sont telles que le lac soit comblé avant que les eaux » aient été saturées de sulfate de chaux, ce lac ne laissera de traces » de son existence que des couches de carbonate de chaux, d'argile, » de sable et de marne. Si le comblement du lac ne se termine que » pendant l'époque de la précipitation du sulfate de chaux, et » avant celle de l'hydrochlorate de soude, des couches de gypse » seulement accompagneront dans son ancien lit celles que je viens » de désigner. Ainsi, s'il est vrai que le sulfate de chaux se ren- » contre toujours dans les environs des dépôts de sel gemme, la » proposition inverse peut ne pas être vraie.

» La théorie que je viens d'exposer nous donnera peut-être » l'explication de certaines intermittences qu'on observe souvent » dans les couches de gypse et celles de sel gemme, qui sont divi- » sées par des lits successifs très distincts et séparés par d'autres » substances; l'évaporation de l'eau et par conséquent la préci- » pitation des sels ne doit pas être uniforme dans toutes les sai- » sons de l'année; il est probable que dans la saison pluvieuse la » masse des eaux affluentes doit ramener celles du lac au-dessous » de leur point de saturation, et par conséquent faire cesser la » cristallisation des sels. D'un autre côté, les eaux amenant dans » cette saison une bien plus grande quantité de limon, il s'en » déposera sur les couches salines déjà formées une certaine » quantité qui sera recouverte l'année d'ensuite par un nouveau » dépôt salin. Si cette observation est fondée, on pourrait, dans » certains dépôts de ces sels, compter les années de leur formation, » de même qu'on connaît l'âge des arbres par le nombre de leurs » couches concentriques. »

Je ferai remarquer en passant que cette idée très lumineuse, jetée en avant par M. de Dombasle, dès 1821, a été donnée comme nouvelle par M. Jaberten.

L'auteur continue : « Il pourra même arriver qu'une crue » d'eau extraordinaire, arrivant pendant la formation des couches » de gypse ou de sel, viendra augmenter considérablement la » masse des eaux du lac et les éloigner beaucoup de leur point de » saturation; peut-être même, en élevant considérablement leur » niveau, déterminera-t-elle l'écoulement hors du lac d'une grande

» partie de ses eaux : alors il se trouvera ramené pour un temps très » long à l'état de lac d'eau douce. Les masses de sel qui avaient » été précipitées avant cet événement ne seront pas pour cela re- » dissoutes ; d'abord parce qu'elles se trouvent placées au fond du » lac, où les eaux ne peuvent être agitées par aucune cause exté- » rieure, et où par conséquent une petite quantité d'eau qui se » trouvera en contact avec les couches salines déjà formées, se » chargera de sel, et, par la pesanteur spécifique qu'elle acquerra, » sera retenue dans cette position ; et ensuite parce que le dépôt » d'un limon abondant, qui est toujours charrié par les eaux dans » leurs grandes crues, couvrira promptement et à une grande » épaisseur les couches salines, et les mettra ainsi à l'abri de la dis- » solution. Il n'est pas très difficile de concevoir de cette manière » qu'un lac ait contenu plusieurs fois alternativement des eaux » douces et des eaux salées, comme quelques faits connus parais- » sent l'indiquer. »

Vous voyez, messieurs, que, long-temps avant M. Prevost, M. Mathieu de Dombasle avait admis la puissante intervention des eaux affluentes dans le comblement des anciens bassins dont l'existence nous est révélée par la nature et la disposition des dépôts qui s'y trouvent réunis. Cependant, il faut en convenir, la théorie qu'il propose, appuyée d'un grand nombre d'expériences et de l'observation de ce qui se passe encore actuellement dans la nature, n'est pas exactement celle que M. Prevost a exposée devant la Société, pour expliquer l'alternance des couches marines et lacustres dans le bassin de Paris. M. de Dombasle n'admet pas que les coquilles et les végétaux d'eau douce mélangés avec les coquilles marines, ainsi que les restes organiques des couches de calcaires et de marnes purement lacustres, qui alternent avec les couches marines dans le bassin de Paris, aient été amenés de l'intérieur des terres par les eaux affluentes. Cela est effectivement très difficile à admettre quand on voit les coquilles d'eau douce, même les espèces les plus petites et les plus délicates (1), dans un aussi bel état de conservation que les coquilles marines qu'on dit avoir été enfouies à l'endroit même où elles vivaient, ainsi que des végétaux lacustres très délicats, presque intacts.

---

(1) Dans les fausses glaises de la partie inférieure du calcaire grossier, dans le banc de lignite de Vaugirard intercalé dans le haut du calcaire grossier, les coquilles d'eau douce sont aussi bien conservées que les coquilles marines.

A Saint-Leu-Taverny, dans le calcaire grossier supérieur, on voit mé-

Tous ces faits s'expliquent bien plus simplement et plus naturellement par la théorie de M. de Dombasle que par celle de M. Prevost, qui, dans tous les cas, ne pourrait s'appliquer qu'aux dépôts lacustres formés près des rives du bassin, parce que les eaux affluentes perdent bientôt leur vitesse en tombant dans un lac, et laissent déposer les matériaux qu'elles transportaient en vertu de cette même vitesse.

M. de Dombasle a fait voir très clairement qu'un lac en voie de comblement pouvait contenir plusieurs fois alternativement des eaux douces et des eaux marines, et que les eaux douces accumulées dans un lac pouvaient être transformées en eaux marines par le simple effet de l'évaporation. Le bassin de Paris se trouve parfaitement dans les circonstances voulues par M. de Dombasle : il est traversé par un grand cours d'eau, comme le lac de Genève qu'il prend pour exemple. Après le dépôt de la craie, ce bassin était rempli d'eaux marines où vivaient toutes les coquilles du calcaire grossier. Par une augmentation extraordinaire des eaux affluentes, comme celle de l'année dernière, par exemple, qui fit déborder la Seine de toutes parts, ce bassin a été momentanément transformé en lac d'eau douce; et avant que l'évaporation eût ramené les eaux à leur état primitif, elles ont pu nourrir des coquilles et des végétaux lacustres. Ce phénomène, renouvelé plusieurs fois pendant le comblement du bassin qui a certainement duré un temps considérable, suffit pour expliquer les alternances entre les couches marines et lacustres qui intriguent tous les observateurs.

Dans les premiers temps de la formation du calcaire grossier, la masse des eaux marines étant très considérable, l'influence des eaux douces n'a dû être que passagère et très minime; aussi les parties inférieures de ce groupe ne présentent-elles que des lits

---

langées avec des Cérites et des Natices de très petites Paludines parfaitement conservées.

Les Potamides que l'on dit avoir vécu dans l'eau douce sont aussi bien conservées que les Cérites.

Dans le calcaire siliceux et les marnes inférieures au gypse, les coquilles sont parfaitement conservées. A la tranchée du chemin de fer à Mousseaux, où ces marnes sont mises à découvert, elles contiennent une immense quantité de petites Paludines dans un état parfait de conservation.

Enfin, dans les meulières et le calcaire lacustre supérieur, les Limnées, les Planorbes et les autres coquilles sont aussi entières que les Cérites du calcaire grossier.

minces argilo-sableux, dans lesquels les coquilles d'eau douce sont mélangées avec les coquilles marines. Cette influence devant aller en augmentant à mesure que le bassin se comblait, puisque la masse des eaux marines diminuait dans le même temps, l'épaisseur des couches lacustres a dû augmenter aussi, et les faits confirment la théorie. Le calcaire siliceux qui se trouve au-dessus du grès marin inférieur est bien plus épais qu'aucune des couches lacustres intercalées dans le calcaire grossier. La puissance de la formation gypseuse est beaucoup plus considérable que celle du calcaire siliceux; et enfin, sur les sables et grès marins supérieurs repose la grande formation de meulières et de calcaires lacustres qui, étant la dernière du bassin, démontre qu'il a fini par être entièrement transformé en lac d'eau douce par les eaux affluentes qui en ont tellement élevé le fond, qu'il ne leur a plus été possible d'y séjourner, et qu'elles ont été obligées de s'écouler par le lit de la Seine.

A mesure que l'influence des eaux douces augmentait, il devait s'écouler un temps plus considérable avant que l'évaporation eût saturé de nouveau de sels les eaux du bassin, et alors la population marine, qui venait succéder à la population lacustre, devait différer de l'ancienne. C'est effectivement ce qui est arrivé : les espèces de coquilles marines qui sont sensiblement les mêmes dans toute la masse du calcaire grossier, diffèrent notablement de celles que l'on trouve au-dessus du calcaire siliceux et du gypse.

Il résulte de tout ce qui précède, que, dans le bassin de Paris, les couches lacustres d'une certaine étendue doivent être superposées aux couches marines plus anciennes qu'elles et recouvertes par les plus nouvelles, comme l'ont parfaitement établi Cuvier et Brongniart, et non pas du tout placées bout à bout, ainsi que le prétend M. C. Prevost. Pour expliquer cette alternance entre les couches marines et lacustres, les illustres auteurs de la Description géologique des environs de Paris avaient admis des retours successifs de la mer dans le bassin d'eau douce; phénomène qui n'est point en rapport avec l'ordre de la nature, et dont la belle théorie de M. Mathieu de Dombasle n'a aucunement besoin pour expliquer tous les faits.

Après cette lecture, M. C. Prevost dit qu'il n'y a aucun rapport entre les idées de M. Mathieu de Dombasle et celles qu'il a émises relativement au bassin de Paris.

M. de Verneuil, à l'occasion de la communication que

M. Deshayes a faite dans la dernière séance, met sous les yeux de la Société un échantillon de calcaire jurassique provenant du Salzbourg, contenant des Ammonites et une Orthocère. Cette Orthocère, déterminée par M. Bronn sur des échantillons mieux conservés, paraît devoir être considérée comme identique avec l'*O. regularis* du terrain silurien, et offre ainsi un exemple frappant de l'existence d'une même espèce dans deux terrains différents. Ce fait a déjà été cité, mais une lettre de M. de Mandelslohe à M. Bronn, insérée dans le journal de Minéralogie et de Géologie de M. Léonhard (page 43, année 1837), donne un nouvel intérêt à l'échantillon présenté par M. de Verneuil. M. de Mandelslohe, qui a visité le Salzbourg en 1836, écrit à M. Bronn qu'il n'a pu y trouver aucune Orthocère ni aucun autre fossile de transition, et suppose que ceux qui ont été décrits par M. Lill de Lilienbach avaient été trouvés à l'état de cailloux roulés sur la surface du calcaire alpin, et M. Bronn ajoute en note que cette observation lui paraît d'autant plus digne d'attention, qu'en effet les fossiles qu'il a reçus de M. Lill sont roulés ou enveloppés dans des galets. La réunion des Orthocères et des Ammonites ne serait ainsi qu'une apparence due au mélange de cailloux venus de diverses localités, et c'est à cette conclusion qui ressort de la lettre de M. de Mandelslohe que répond l'échantillon soumis à la Société.

M. de Verneuil ajoute que la question de l'existence ou de la non-existence des mêmes espèces de fossiles dans des terrains différents, si nettement tranchée par M. Deshayes, dans la dernière séance, a occupé aussi les conchyliologistes allemands, et que la plupart d'entre eux ont admis des mélanges d'espèces appartenant à des époques géologiques très éloignées.

M. de Buch, dans son Mémoire sur les Térébratules, regarde comme communes à plusieurs formations les espèces suivantes :

1° *T. alata*, se trouve dans les *couches supérieures jurassiques*, à Amberg, Giengen, et souvent près de Kelheim, réunie aux Dicérates. Dans la *craie* à Teltschen, près Dresde,

à Saint-Paul-Trois-Châteaux, à Meudon, et à Martigues, près de Marseille ;

2° *T. lacunosa*, très abondante dans les couches *jurassiques* supérieures, sur le continent, près de Schaffhausen, à Fürstenberg, Giengen, Streitberg et Staffelberg-sur-le-Mein; dans le *magnesian limestone* à Humbleton en Angleterre ;

3° *T. rostrata*, dans les couches *jurassiques* supérieures, à Grumbach, près d'Amberg, à Giengen, et dans la *craie marneuse* du Sussex ;

4° *T. oblonga*, dans le *lias supérieur* au Rautenberg, près de Scheppenstedt et à Schandeloh, non loin de Hildesheim; dans les *grès de la formation crétacée*, près de Sandgate dans le Kent ;

5° *T. substriata*, très abondante dans les couches *jurassiques* supérieures à Amberg, sur les hauteurs de Muggendorf, à Kelheim, etc., et aussi dans le *muschelkak* à Tarnoviz ;

6° *T. trigonella*, dans les couches *jurassiques* supérieures près d'Amberg et de Streitberg, dans le *muschelkalk* à Tarnoviz, et près de Gross-Strelitz ;

7° *T. elongata* dans le *calcaire de transition*, à Grundt dans le Harz, et dans le *zechstein dolomitique* à Glüksbrunn;

8° *T. biplicata*, dans toute la *formation jurassique* à Croisille, près Caen, à Neuchâtel, à Aarau, en Pologne, etc. Dans la *craie sableuse* à Warminster ; dans la *craie marneuse* à Cambridge, et à Bochum, en Westphalie.

M. Pusch, dans l'ouvrage qu'il a publié sur la paléontologie de la Pologne, cite :

1° *L'Ananchites ovata* dans la *craie* et dans le *calcaire jurassique* ;

2° Le *Spatangus coranguinum* dans la *craie* et dans le *calcaire jurassique* ;

3° La *Gryphæa dilatata* dans la *craie* et dans le *calcaire jurassique* ;

4° La *Gryphæa auricularis* dans la *craie* et dans le *calcaire jurassique* ;

5° La *Terebratula alata* dans *le calcaire jurassique*. (On sait qu'en France elle est abondante dans la craie) ;

6° La *Terebratula dyphia* citée par divers auteurs comme provenant des craies des environs de Trente, en Tyrol, se trouve en Pologne dans les couches du grès carpathique avec l'*Ammonites Murchisonii*, l'*A. contractus*, le *Nautilus expansus*, le *Naut. excavatus*, c'est-à-dire, selon les expressions de M. Pusch, associée à des fossiles qui appartiennent en partie à la formation jurassique et en partie à la craie, et qui placent l'âge relatif du grès carpathique à une époque intermédiaire entre la craie et le système jurassique.

M. Hisinger, dans son *Lethæa suecica*, cite comme appartenant aux terrains de transition de Suède :

1° Les *Gryphæa arcuata et gigas;*

2° Le *Plagiostoma giganteum* ;

3° L'*Ammonites Dalmanii*, espèce qui paraît avoir plus d'analogie avec les Ammonites secondaires qu'avec les Goniatites.

Et dans l'oolite et le grès de Gothland, formation que M. Hisinger place immédiatement au-dessus des couches de transition les plus supérieures, on trouve encore le *Plagiostoma giganteum* au milieu d'un grand nombre d'espèces caractéristiques des terrains siluriens, telles que la *Terebratula prisca*, le *Calamapora gothlandica*, l'*Aulopora serpens*, etc.

M. Bronn, dans son *Lethæa geognostica*, s'exprime ainsi :

Plusieurs formations sont écrites latéralement sur mon tableau théorique des terrains, de manière à traverser plusieurs groupes ou périodes, parce qu'en effet elles renferment des fossiles qui appartiennent ordinairement à des terrains très différents.

Tels sont par exemple : 1° les schistes des Alpes de la Savoie, où les plantes des terrains anthraxifères sont confondues avec les Bélemnites du lias ;

2° Les terrains salifères des Alpes du Salzbourg, où se rencontrent à la fois des pétrifications du calcaire de montagne avec celles du lias et de l'oolite ;

3° Les Alpes d'Enneberg, près Saint-Cassian, en Tyrol, où l'on trouve réunis les débris organiques caractéristiques du muschelkalk, du lias et du calcaire jurassique;

4° (1) La craie des Pyrénées et de New-Jersey, qui renferme des espèces de fossiles tertiaires;

5° Et enfin la formation de Gosau dans le Salzbourg, et celle du Cressenberg en Bavière, où les espèces tertiaires sont plus ou moins dominantes.

A la suite de cette communication, M. Deshayes fait observer que lorsque les fossiles auront été convenablement étudiés, les espèces citées par M. de Verneuil rentreront très probablement dans les lois qu'il a reconnues, et que d'ailleurs il signalera lui-même ces faits de détail dans l'ouvrage dont il s'occupe. De véritables Ammonites, ajoute-t-il encore, ont été trouvées dans des terrains antérieurs à la houille aux environs de Tournay.

M. de Roissy fait ensuite quelques remarques sur l'espèce d'Ammonite trouvée avec l'*Orthoceras regularis*, et ajoute que les considérations générales dont M. Deshayes a entretenu la Société ne portent que sur la classe des mollusques, mais que M. Agassiz pour les poissons, M. Desmoulins pour les radiaires, M. Milne-Edwards pour les polypiers, et enfin M. Adolphe Brongniart pour les végétaux, ont établi aussi que chaque classe d'êtres organisés présente des divisions en rapport avec l'ancienneté relative du terrain, et qu'aucune espèce n'est commune à deux formations.

M. Rozet pense que les conchyliologistes ne s'entendent point encore assez bien entre eux pour que leurs conclusions puissent être regardées comme des règles générales, et cite des opinions très différentes émises sur le même sujet par plu-

---

(1) C'est à M. Dufrénoy qu'on doit la connaissance de l'existence dans la craie des Pyrénées et des Corbières d'espèces véritablement tertiaires parmi lesquelles on peut citer la *Neritina perversa*. Cette même espèce vient aussi d'être observée par M. Lefèvre, en Égypte, où elle est associée aux Hippurites.

M. Grateloup (*Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, tome VIII), sur quarante-neuf espèces d'échinides qu'il décrit comme appartenant au système crétacé des Landes et des Basses-Pyrénées, en cite quinze qui se retrouvent dans les calcaires bleus tertiaires qui lui sont superposés, et peuvent être par conséquent regardées comme étant communes aux deux formations.

sieurs zoologistes, tels que MM. Beck, Deshayes et Dujardin.

M. Deshayes réplique qu'entre lui et M. Beck la différence consiste seulement à étendre ou à resserrer les limites des caractères spécifiques, de sorte que ce qui constitue une espèce pour M. Beck pourra n'être regardé par lui que comme une variété, mais qu'au fond les principes de détermination sont toujours les mêmes. M. Rozet fait voir que c'est précisément là qu'est la question, et que l'espèce étant ce à quoi on doit s'attacher en géologie, si ce qui forme une espèce pour un conchyliologiste ne constitue qu'une variété pour un autre, ou réciproquement, il en résultera que le premier trouvera dans un terrain une espèce de coquille que le second n'y voudra point reconnaître, et il y aura contradiction par cela seul que ces deux observateurs ne limitent point l'espèce de la même manière. Or, les déductions tirées de pareilles déterminations deviennent fort incertaines lorsqu'on veut les appliquer à la connaissance des couches. Les géologues, dit-il, sont arrivés à classer les terrains d'une manière assez rigoureuse sans le secours de la conchyliologie, et tous sont aujourd'hui d'accord sur les grandes divisions que l'on a établies dans la partie connue de l'écorce terrestre.

MM. Deshayes et Rivière affirment que la concordance entre les auteurs n'est pas aussi parfaite que le dit M. Rozet, et ajoutent qu'il y a encore beaucoup de questions sur lesquelles les opinions sont partagées. Enfin M. de Verneuil fait remarquer que quelques observateurs admettent des passages d'un groupe à un autre.

M. Deshayes, après avoir rappelé que M. Voltz a récemment donné, comme caractère de l'ouverture du genre Nérinée, une fente triangulaire placée sur le bord droit, fait connaître que dans une espèce de la formation jurassique des environs d'Alençon, qui lui a été communiquée par M. Boblaye, cette fente, dont les deux bords sont parallèles, se prolonge jusque vers le quart du dernier tour de la coquille. Dans les Ammonites du muschelkalk (Cératites de Haan), ajoute M. Deshayes, on n'avait pas encore con-

staté non plus la position du siphon; mais j'ai pu m'assurer par la cassure d'un échantillon que ce caractère important de la famille des céphalopodes se retrouvait exactement le même dans les Cératites et dans les véritables Ammonites, c'est-à-dire que le siphon y est tout-à-fait dorsal.

*Extrait d'un mémoire sur les Sphérulites et les Hippurites du département du Gard;* par le baron d'Hombres (Firmas), correspondant de l'Institut, etc. (1).

Les Sphérulites et les Hippurites, peu connues anciennement, *confondues par Guettard et plusieurs oryctologistes avec les polypiers*, furent ensuite classées avec les Orthocératites qui ont à peu près les mêmes formes coniques, arquées, et partagées par des cloisons transversales. Mais l'*opercule supérieur des premières parut à Lamarck un caractère assez essentiel pour en former des genres distincts*, et les zoologistes les rangèrent dans cinq genres : les Sphérulites, les Hippurites, les Radiolites, les Birostrites et les Calcéoles. Je ne rapporterai point comment ils les caractérisaient, afin de ne pas allonger ce mémoire par des détails qui sont dans tous les ouvrages de conchyliologie; et parce que les savants qui les avaient déterminées reconnurent plus tard les vrais rapports des Calcéoles avec les Cranies, et des Radiolites avec les Sphérulites, et que les Jodamies et les Birostrites étaient évidemment des moules de ces coquilles; ils n'admettent par conséquent aujourd'hui que les Hippurites et les Sphérulites, et ces deux genres conservés ne diffèrent qu'en ce que les premiers ont *deux arêtes et une gouttière intérieure nommée à tort siphon, correspondant à deux sinus ou à deux perforations de la valve supérieure, et que jamais leur cavité n'est striée transversalement comme dans les Sphérulites.*

Ces deux familles de coquilles inéquivalves renferment plusieurs espèces parmi lesquelles il en est qu'il me paraît difficile de rapporter à la première plutôt qu'à la seconde. J'ai trouvé, par exemple, beaucoup de fossiles que j'appelle Hippurites qui ne présentent aucune trace de gouttière intérieure, dont la valve supérieure n'offre point de marques de perforation; mais elles n'ont

(1) Ce mémoire a été communiqué à la Société dans la séance du 15 mai 1837.

pas de stries transversales intérieurement, et leur forme cylindroïde m'empêche de les classer avec les Sphérulites qui devraient être en général ventrues, globuleuses, quoique les Sphérulites *cylindracea* et *bioculata* soient allongées (essai de M. Ch. Desmoulins, pl. 4 et 5). La valve supérieure des Sphérulites est ordinairement conique, mais dans la *Sphærulites calceoloïdes* elle est aussi aplatie que celle des Hippurites (ouvrage cité, pl. 9). Je ne doute pas que ces deux genres ne soient réunis un jour, mais je dois respecter l'opinion des maîtres qui ont cru devoir les conserver, et me borner à leur présenter des faits qui établissent leur analogie sans me hasarder à rien expliquer.

Les Hippurites et les Sphérulites se rencontrent moins fréquemment que les autres sortes de coquilles fossiles. Celles dont je vais parler se trouvent dans l'arrondissement d'Uzès, au Sautadet et près de Gatigues; il y en a une très grande quantité, mais je n'en ai pas encore vu ailleurs dans le département du Gard, tandis que tant de localités nous offrent des Ammonites, des Bélemnites, des Gryphées, des Térébratules, etc.

M. Collard des Chères, capitaine au 52e régiment de ligne, conchyliologiste connu par ses publications, découvrit nos Hippurites de Gatigues, et mieux que moi sans comparaison, il aurait pu en déterminer les espèces et les décrire; il m'a laissé ce soin, et je me plais à lui en témoigner ici toute ma reconnaissance.

Près de Sautadet, sur la rive gauche de la Cèze, et à l'extrémité du pont de la Roque, huit kilomètres à l'O.-N.-O. de Bagnols, on trouve une grande quantité d'Hippurites de trois espèces bien distinctes, et des Sphérulites bien caractérisées, que je ferai connaître après avoir indiqué les autres gisements de ces fossiles.

Entre Aigalliers et Gatigues, villages à un myriamètre au N.-O. d'Uzès, le sol est pavé d'Hippurites ou de Sphérulites plus ou moins fracturées, des mêmes espèces qu'au Sautadet; on les trouve encore en allant de Gatigues au moulin à vent de la Brugerette, et sur le bord même du grand chemin d'Alais à Uzès, à droite quelques pas avant le pont de la Bouscarasse, il y a un banc entièrement rempli d'Hippurites d'une seule des espèces des localités précédentes.

C'est ce dernier qu'avait découvert, il y a près d'un siècle, l'abbé de Sauvages, qui a décrit ces coquilles et en a donné une bonne figure (Mémoires de l'Acad. Roy. des Sciences, 1746), *comme ne les ayant vues nulle autre part et croyant qu'elles pouvaient bien être nouvelles pour les naturalistes.* Il est étonnant qu'aucun des nombreux auteurs qui se sont occupés de ce sujet

n'ait fait mention des mémoires de l'abbé de Sauvages : c'était un devoir pour son compatriote et son petit-neveu de le rappeler ici.

Dans les divers lieux où nous avons vu des Hippurites, elles sont disséminées pêle-mêle, et il y en a beaucoup de fracturées.

La première Sphérulite que j'ai trouvée à Gatigues est la *Radiolite rotulaire* de l'Encyclopédie, 172, fig. 1 et fig. 4, planche 12 de la description d'Orthocératites et d'Ostracites de Picot Lapérouse.

J'en ai qui ressemblent assez à celle fig. 5 de cet ouvrage, et à la *ficoïde*, fig. 2 et 3, et à la fig. 1, pl. 13, ibid.

Une autre est voisine de la *S. Jouannetii*, planche 3 de l'essai sur les Sphérulites de M. Ch. Desmoulins.

Une quatrième semble formée de plusieurs godets évasés placés les uns dans les autres; leurs rebords inclinés, ondulés, recouvrent l'extérieur de la coquille, et vont former des stries transversales dans son intérieur, caractère des Sphérulites; mais au lieu de birostres, on voit, depuis la pointe du cône jusqu'aux deux tiers de sa hauteur, des loges et des cloisons de pâte blanchâtre et cristalline, et la partie supérieure jadis occupée par l'animal est remplie d'un calcaire brunâtre compacte.

Ces échantillons, le dernier surtout que j'ai fait scier et polir, sont aussi rares dans nos localités que les Hippurites dont je vais parler y sont communes.

L'Hippurite décrite et dessinée par Sauvage est en très grand nombre à Sautadet et à Gatigues; c'est la seule espèce qu'on trouve au bord de la route d'Alais à Uzès, comme je l'ai déjà dit. Elle a 12 à 14 centimètres de long sur 4,5 de diamètre à son ouverture; elle est contournée comme une corne d'abondance, l'extérieur est foliacé et recouvert d'écailles dentelées et striées en long. Je la désignerai sous le nom d'*Hippurites sauvagesia*.

Il en est dans lesquelles ces lames ou écailles sont plus rapprochées ou plus espacées; leur saillie est plus ou moins considérable et ondulée; leurs stries et leurs dentelures varient aussi de grandeur, etc. Ces différences extérieures peuvent-elles constituer des espèces ou seulement des variétés? Je me garderai bien de le décider, et suis même incertain si ce sont des Hippurites ou des Sphérulites, puisque je n'y vois point d'arêtes et de gouttières latérales.

Leur opercule ou valve supérieure est plan, et dans quelques individus, mamelonné; je n'en ai rencontré qu'un seul qui offrît l'apparence des deux ouvertures correspondant aux arêtes.

J'ai observé des fragments de cette valve operculaire, couverts

de petits creux ressemblant à des Rétépores. C'est effectivement, je crois, le travail des polypes, et je l'ai remarqué sur d'autres parties de ces coquilles.

Il est très rare de trouver des Hippurites de cette espèce munies de leur valve supérieure; j'ai été souvent en chercher, j'y ai passé bien du temps sans en rapporter une seule.

Si l'on considère que les opercules dans les coquilles vivantes qui en sont pourvues, se détachent, se brisent ou se perdent, on sera peu surpris qu'ils ne se soient pas conservés lorsque des coquilles arrachées du fond de la mer, entraînées par des courants, roulaient, se heurtaient entre elles, et sur les bancs où elles furent déposées, se remplissaient de limon et se pétrifiaient.

On rencontre ces Hippurites isolées, et d'autres groupées en blocs plus ou moins considérables; elles sont disséminées en tout sens dans le terrain qui les renferme; mais celles qui sont jointes ensemble l'étaient indubitablement avant leur pétrification; dans un même bloc toutes les pointes et toutes les ouvertures sont tournées des mêmes côtés.

La seconde espèce d'Hippurites, fort commune à Gatigues, est à peu près cylindrique, de 2 à 2,5 centimètres de diamètre, terminée en pointe un peu recourbée. La surface est couverte de petites raies parallèles; quelques unes présentent des raies en travers plus ou moins espacées, qui indiquent vraisemblablement l'accroissement de la coquille et la hauteur de ses cloisons intérieures. Quelquefois, il y a d'un côté un sillon enfoncé ou une bande aplatie, qui correspond à deux arêtes convergentes, laissant entre elles une rainure dans l'intérieur. La coupe transversale de ces Hippurites présente toujours cette disposition; c'est, je crois, l'*Hipp. fistula* de Picot Lapérouse.

Ce n'est guère que lorsque les Hippurites de cette espèce sont groupées qu'on en observe d'un peu longues et avec leur pointe. Jamais je n'ai vu leur valve supérieure.

J'ai recueilli un grand nombre de fragments de ces Hippurites qui laissent apercevoir leurs loges intérieures et les cloisons qui les séparent. Il m'est impossible d'admettre *qu'elles sont un effet de la fossilisation, au lieu d'avoir été construites du temps de la vie de l'animal.* Les savants qui doutent de l'existence de ces loges n'ont pas des échantillons comme les nôtres.

Ces cloisons sont traversées par une des arêtes; tantôt elles sont très rapprochées, tantôt au contraire fort espacées; mais je ne pense pas que ce soient des espèces différentes; des cloisons minces et fragiles ont pu se briser et disparaître en partie et même

en totalité lors de la pétrification de la coquille. Dans quelques unes, la terre qui s'y introduit représente un cône entier homogène, qu'on prendrait pour une autre espèce d'Hippurite, si on le trouvait séparément; mais souvent des portions de la coquille qui renfermait ce moule y sont encore adhérentes, et l'on voit qu'il la remplissait complétement, différant en cela du birostre des Sphérulites qui semblait moulé dans une autre coquille que celle qui le contenait : aussi la prit-on d'abord pour l'os de l'animal, et l'on crut que celui-ci pouvait exister dans l'intervalle; que, pétrifié d'une autre manière ou d'une autre pâte, il avait été dissous postérieurement.

En adoptant cette idée, M. Ch. Desmoulins pense que *l'animal eût été bien faible, bien étendu pour gouverner un test aussi volumineux*. (Essai sur les Sphérulites, p. 159.) Quoique je me sois promis de ne hasarder aucune explication sur une matière que je connais si peu, je me permettrai de faire observer que ces mollusques étant fixés aux corps sous-marins, leurs manœuvres et leurs efforts se bornaient à soulever leur valve supérieure.

Notre troisième espèce d'Hippurites que j'appelle *gigantesque*, ressemble à celle de Martigues pour la forme et les dimensions. C'est un cornet presque cylindrique, légèrement arqué jusqu'au tiers ou au quart de sa longueur. L'extrémité inférieure qui l'est davantage, forme un cône dont la pointe, lorsque le temps ne l'a pas émoussée, porte la marque de son adhérence aux rochers ou aux corps sous-marins. Quelques tronçons ont une gorge ou large cannelure ou bande plate dans toute leur longueur; la plus grande partie est cylindroïde.

Je n'ai point rencontré de ces Hippurites entières; mais en rapprochant les morceaux, qui semblent appartenir aux mêmes individus, j'ai pu établir leurs proportions. Une Hippurite de 7 centimètres de diamètre en avait 36 à 40 de haut; des fragments que j'ai, de 11 centimètres 1/2 de diamètre, ont fait partie d'une coquille d'environ 60 ou 65 de hauteur.

Les Hippurites que je comprends dans cette troisième espèce varient, comme on voit, de diamètre; ce que je ne puis m'expliquer, puisque ces coquilles étant à peu près cylindriques, ne devraient croître qu'en longueur. J'en ai vu de courtes et grosses, telles que la figure 2, planche IX de l'Essai de M. Ch. Desmoulins; j'en ai de longues, moitié plus étroites : leurs autres caractères ne paraissent pas différer.

Jamais je n'en ai trouvé de collées ensemble comme les autres espèces dont j'ai parlé.

J'ai cassé, fait scier et polir plusieurs de ces grosses Hippurites, afin de découvrir leur organisation intérieure.

Les grosses Hippurites sont striées comme l'espèce précédente; quelques fragments sont lisses et unis; je pense qu'ils sont de la même espèce, et je suppose qu'ils ont été usés par le temps ou par le frottement après et peut-être avant leur pétrification.

Il y en a de cannelées. Ceux qui reçoivent de pareils échantillons seraient fondés à croire qu'ils appartiennent à une espèce particulière. C'est un exemple des erreurs auxquelles on est exposé en voyant les objets de loin et isolés; sur les lieux on s'assure facilement que ces échantillons à larges cannelures sont des moules intérieurs de l'Hippurite à petites stries ou à mille raies. J'en ai plusieurs dont la surface cannelée est en partie recouverte de la couche concentrique à petites raies, qui remplace le test de la coquille; elle avait environ cinq millimètres d'épaisseur.

Michael Mercatus, dans le livre intitulé: *Metallotheca Vaticana*, Romæ, 1719, p.277, décrit et représente, sous le nom de *Stelechites* sive *Osteocollus*, un fossile que j'ai reconnu pour un tronçon de notre grosse Hippurite avec son test cassé qui laisse découvrir ses larges cannelures.

La valve operculaire de l'Hippurite gigantesque est un disque plat, quelquefois un peu bombé, ou un peu relevé au milieu, d'où partent des rayons bien marqués vers la circonférence. Il est à peu près du même diamètre que la coquille, ce qui prouve qu'elle était évasée pour l'emboîter, et j'ai une de ces valves fracturée qui est taillée en biseau.

Les morceaux d'Hippurites ainsi fermés sont assez rares, et il est étonnant qu'ils ne le soient pas davantage, comme je l'ai fait remarquer en parlant de la première espèce.

Les échantillons que je possède n'offrent aucune trace des trous qui devraient correspondre aux arêtes de la gouttière intérieure; mais je les ai fort bien remarqués sur une valve supérieure de la même espèce trouvée à Martigues, qui est dans le cabinet de M. Requien.

Puisque j'ai cité un morceau étranger à notre pays et à ma collection, je ne terminerai pas ce mémoire sans en mentionner un autre encore rare et bien curieux, qui va modifier l'un des caractères importants attribués aux Hippurites. La plupart des auteurs ont établi *qu'elles n'ont point de charnières*, et ressemblent en cela aux acardes. M. Deshayes avait pensé cependant que *les arêtes latérales pourraient bien être les restes d'une char-*

*nière dont on ne connait pas complétement la nature.* (*Encyclopéd. méthod.*)

Les Hippurites dont nous nous occupons ici confirment cette idée. Les mieux conservées sont striées extérieurement à petites raies ; elle sont coniques, mais il est rare qu'elles aient la pointe qui les fixait au fond de l'eau. Le bord de leur ouverture est évasé : on distingue parfaitement la trace et des portions des cloisons qui les divisaient transversalement. Elles ont toutes trois arêtes, et par conséquent deux gouttières longitudinales. On en rencontre d'isolées ; d'autres sont groupées. M. Collard Des Chères possède un échantillon qui en présente quatre entières et deux fracturées. Sa valve operculaire, qu'on a toujours trouvée séparément, porte en dessous, près de son bord, des dents fortes, longues, régulièrement espacées, aux interstices desquelles correspondent les arêtes, de façon à former une véritable charnière de tabatière.

Ces fossiles sont à l'état siliceux, et ont été découverts dans le grès vert à Bolenne, département de Vaucluse, par MM. Requien et Renoux.

Je déclare de nouveau qu'en supposant la réunion des genres Sphérulite et Hippurite, et en limitant le nombre reconnu de leurs espèces, je n'ai voulu que rendre plus simple et plus facile la description de ces coquilles que nous avons dans le Gard. En classant nos Hippurites en trois groupes, je n'ai pas la prétention de réunir des espèces que les naturalistes trouveront distinctes.

J'ai recueilli à Gatigues un nombre assez considérable de madrépores. Il est assez remarquable que les Sphérulites trouvées dans les champs du Périgord par M. Jouannet soient aussi au milieu d'innombrables fragments de madrépores. Ces derniers sont agatisés ; les nôtres sont calcaires, ainsi que les couches qui les renferment.

---

## *Séance du* 5 *mars* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN, *trésorier.*

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membre de la Société,

M. Auguste MILLARD, propriétaire à Troyes (Aube), présenté par MM. Clément-Mullet et Leymerie.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. le Lieutenant-Général Pelet, Directeur-général du Dépôt de la Guerre, les 48 premières feuilles de la nouvelle carte de France, dressée à l'échelle de $\frac{1}{80000}$, par MM. les officiers du corps royal d'État-Major.

De la part de la Société Linnéenne de Normandie, la collection de ses *Mémoires*, avec une carte géologique du département du Calvados, dressée en 1825, par M. de Caumont.

Année 1824; in-8°, 300 pages, 10 planches. Caen, 1824.

Année 1825; in-8°, 600 pages, avec un atlas de 26 pl. Paris, 1825.

Années 1826-1827; in-8°, 358 pages, atlas de 6 planches. Paris, 1827

Année 1828; in-8°, 409 pages, atlas de 8 pl. Paris, 1828.

Années 1829, 1830, 1831, 1832, 1833; in-4°, 284 pages, 6 planches. Paris, 1835.

Enfin la première partie du 1er volume de la IIe série. In-4°, 193 pages. Paris, 1829.

De la part de M. Michelin, sa *Description de coquilles fossiles de Gérodot* (Aube) (extraite du *Magasin zoologique* de M. Guérin). In 8°, 5 p. et 5 pl.

De la part de M. Rivière, les trois brochures suivantes dont il est l'auteur :

1° *Coup-d'œil sur les grottes et quelques excavations analogues qui se trouvent dans les terrains anciens et dans les terrains volcaniques.* In-8°, 16 p., 1 pl. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*)

2° *Quelques mots sur les îles voisines des côtes de France, et en particulier sur l'île de Noirmoutier.* In-8°, 22 pages. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*)

3° *Note sur un énorme fossile trouvé dans la Louisiane.* In-8°, 8 pages. Paris, 1837.

Les *Annales des mines*, tome XII, 5e livraison de 1837. In-8°, pages de 241 à 466.

Les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Aca-*

*mie des sciences*, pour 1838. Nos 8 et 9; 19 et 26 février.

Le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen.* No 52.

L'*Institut.* No 224.

*The Mining Review*, No 2, vol. IV, february, 28, 1838.

*The Mining Journal.* Nos 131 et 132, vol. VI.

*The Athenæum.* Nos 539 et 540.

Le prospectus des *Collections géologique et minéralogique de la Corse.*

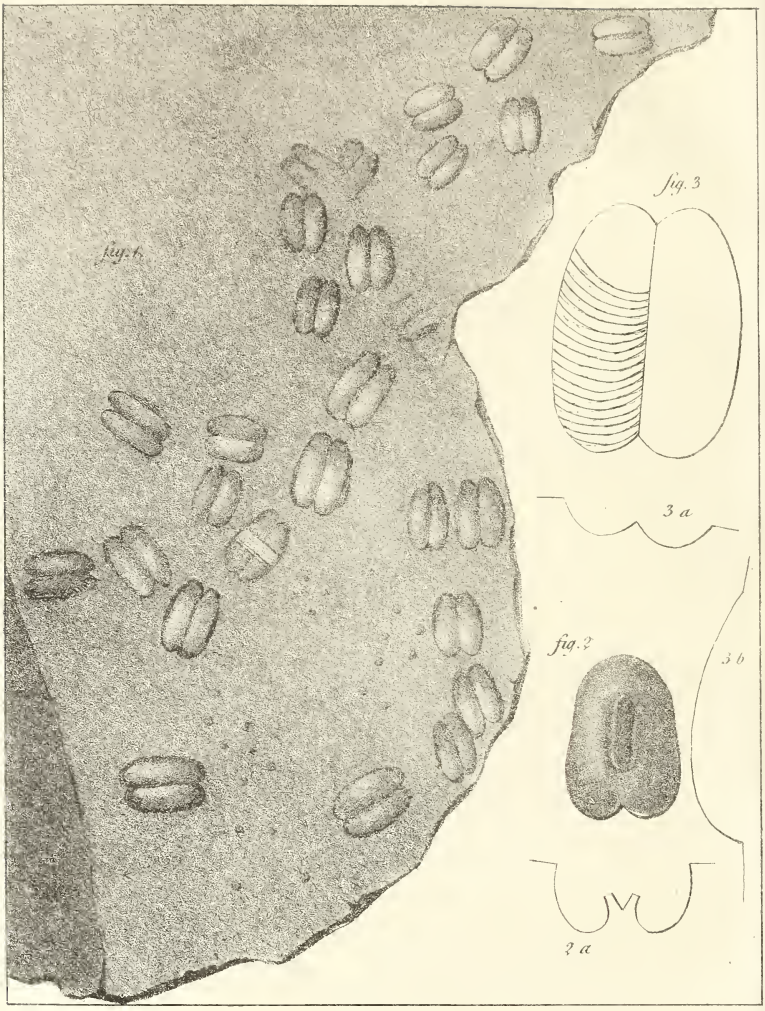
La Société reçoit en outre de M. le baron de Meyendorf, qui les offre de la part du Ministre des Finances de Russie, 2 planches du voyage de M. Dubois de Montpéreux, dont l'une présente des coupes géognostiques du Caucase et de la Crimée; et l'autre, 24 figures d'Echinides fossiles. M. de Meyendorf promet à la Société la suite de la partie géologique de cette importante publication.

Enfin, M. de Roys offre quelques échantillons de calcaire pisolitique et de poudingues de l'argile plastique, pour compléter la suite de roches des environs de Fontainebleau, qu'il a donnée à la Société.

M. Deshayes ayant appris depuis sa dernière communication que M. Rœmer, dans un ouvrage publié à Hanovre en 1836, avait établi sur les mêmes caractères cinq groupes zoologiques correspondant exactement aux siens, et dans lesquels il ne reconnaissait non plus aucune espèce commune, dit que M. Rœmer a énoncé simplement son opinion sans apporter de preuves à l'appui, tandis qu'il se propose d'étayer la sienne par de nombreuses listes d'espèces fossiles.

Après quelques observations de M. Rozet, MM. Roberton et Lajoye font observer que M. Deshayes avait déjà indiqué ses divisions zoologiques appliquées aux terrains, dans ses cours, antérieurement à la publication de l'ouvrage de M. Rœmer, et M. Rivière ajoute que M. Boué en fait mention dans son *Guide du géologue voyageur.*

BRITISH MUSEUM
GRANT
NATURAL HISTORY




Lith. Roger r. Richer r.

*Fig. 1. Surface avec empreintes du quarzite des Veaudobains.*

*Fig. 2. 2 a. Plan et coupe transversale de grandeur naturelle d'une des petites empreintes qui se voient au bas de la fig. 1.*

*Fig. 3. 3 a. 3 b. Plan et coupes transversale et longitudinale de l'une des grandes empreintes. (Longueur 0,145, largeur 0,112 millimètres.)*

CORRESPONDANCE.

*A M. Cordier, Président de la Société géologique de France.*

MONSIEUR,

La Société dont vous êtes président a rendu de trop grands services par ses recherches géologiques et minéralogiques, pour que je ne m'empresse pas de mettre à sa disposition les feuilles de notre nouvelle carte de France.

J'ai donc l'honneur de vous adresser les quatre premières livraisons de cette carte que je vous prie de faire déposer à la bibliothèque de la Société géologique. Cette importante publication pourra, j'espère, fournir des renseignements précieux à la géologie, et amener à établir les rapports qui lient les grandes formations de notre sol.

Plusieurs des officiers d'état-major employés aux travaux de la carte de France s'occupent aussi de faire des recherches géognostiques sur le terrain de leurs levés; quelques uns même font partie de la Société géologique.

J'espère que chaque année le nombre de ces officiers s'augmentera, et que nous parviendrons à réunir des documents qui seront d'autant plus précieux qu'ils s'appuieront sur un figuré et un nivellement exacts du terrain.

Veuillez recevoir, monsieur, l'assurance de mes sentiments très distingués.

Le Pair de France, Lieutenant-général, Directeur-général du Dépôt de la Guerre,

PELET.

M. Auguste de Montmollin, secrétaire de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, en accusant la réception des deux volumes de Mémoires adressés à cette Société, annonce que le tome II des Mémoires qu'elle publie paraîtra prochainement.

M. Duval adresse la note suivante :

En quittant la Société géologique, au mois de septembre dernier, après la réunion d'Alençon, je visitai les empreintes dont je donne ici une esquisse. (Voyez la planche ci-jointe.)

Ces empreintes sont à la surface d'une assise de quarzite, semblable aux quarzites des environs d'Alençon, et cette assise, comme toutes celles qui l'accompagnent, est aujourd'hui presque verticale. Au pied de ces quarzites repose le terrain jurassique dont la stratification est horizontale. La localité même a reçu un nom : on l'appelle les Veaudobains, et ce nom a certainement un rapport immédiat avec les empreintes qui dans le pays sont regardées comme des pas de bœufs. Fort près d'elles une petite rivière traverse la chaîne des quarzites assez saillante au-dessus du relief général du pays. Ce lieu est dans la commune de Gueprey, à 4 kilomètres environ du bourg de Trun, arrondissement d'Argentan, département de l'Orne.

Je donne ici : 1° fig. 1re : une esquisse générale de la surface portant les empreintes; 2° fig. 2e, un dessin de grandeur naturelle d'une des petites empreintes situées au bas du rocher, et une coupe transversale qui donne une idée de la profondeur de l'empreinte ; 3° une esquisse réduite des pas dits *pas de bœufs* dans le pays, et deux coupes, l'une transversale et l'autre longitudinale pour en indiquer la profondeur. Les grandes empreintes sont inégales; les unes sont sensiblement plus grandes que les autres, et les différences les plus sensibles se remarquent dans le sens de la longueur. A l'inspection du rocher, il semble que le pied de l'animal glissait plus ou moins sur un terrain encore mou. Les petites empreintes sont relativement plus profondes que les grandes, et le glissement n'y est pas indiqué, ce qui paraît assez naturel. Une seule des grandes empreintes, longue de 145 millimètres et large de 112, l'une des plus dégradées par le temps, porte des stries peu profondes qui sont indiquées fig. 3 ; elles ne se retrouvent dans aucune autre. Enfin une autre de ces empreintes, qu'on distinguera facilement, est remplie dans son milieu au niveau de la surface du rocher. Cependant les deux extrémités de l'empreinte n'en sont pas moins profondes, et ce qui est bizarre c'est que la partie remplie est séparée des parties creuses par deux sections verticales.

L'état de dureté actuel du quarzite est connu, et celui des Veaudobains ne le cède à aucun sous ce rapport. Si l'on admet que les empreintes soient vraiment des pas d'animaux, on devra reconnaître que le quarzite a été à l'état pâteux, et dès lors ne deviendrait-il pas probable qu'il aurait été déposé à l'état de silice gélatineuse?

M. Cornuel écrit qu'il s'occupe d'un travail géologique

sur l'arrondissement de Wassy (Haute-Marne). Les couches du grès vert qui renferment les minerais de fer exploités sont, dit-il, particulièrement développées dans le canton de Poissons. Ces couches y présentent des alternances de sables et de grès plus ou moins ferrugineux, et diversement colorés, des argiles grises, roses, jaunâtres ou noirâtres, avec coquilles; du calcaire jaune avec Spatangues et du minerai de fer oolitique en amas subordonnés; enfin, au-dessous se montrent successivement les étages supérieurs de la formation jurassique.

M. Longhena, de Milan, annonce la perte que la Société vient de faire par la mort d'un de ses membres, M. J. de Cristoforis, naturaliste connu par la publication de divers ouvrages.

COMMUNICATIONS.

M. de Meyendorf met sous les yeux de la Société la carte géologique du district compris entre le Donetz et la mer d'Azoff, et l'ouvrage de M. Pander sur les fossiles des environs de Saint-Pétersbourg. Il donne ensuite quelques détails sur les terrains intermédiaires de cette partie de la Russie, sur les calcaires à Orthocères des bords de la mer Blanche, et sur les dépôts houillers découverts dans la Nouvelle-Zemble. La parfaite horizontalité de toutes ces couches, dit-il en terminant, est une circonstance très remarquable et bien rare dans les dépôts de sédiment de cette époque.

M. Richard, agent de la Société, est chargé de se rendre près de M. de Meyendorf pour en recevoir de plus amples renseignements.

M. de La Marmora communique à la Société l'original de la première feuille de la carte de Sardaigne à laquelle il travaille depuis plus de douze années. Cette feuille, qui comprend la moitié septentrionale de l'île, est actuellement entre les mains du graveur; la seconde feuille, qui réclame encore une campagne, sera achevée à la fin de l'automne, et remise immédiatement aussi au graveur.

Aussitôt que ces deux feuilles, qui représentent l'île de

Sardaigne à l'échelle de $\frac{1}{250000}$, seront en état de paraître, M. de La Marmora publiera un volume sur la géologie de cette île, qui formera la quatrième partie de son voyage en Sardaigne. Ce travail géologique comprendra un catalogue des roches de l'île, dont les numéros correspondront à ceux de la collection que M. de La Marmora a déposée au Jardin du Roi.

M. Rozet fait la communication suivante, et présente à l'appui une suite d'échantillons.

Dans les montagnes qui séparent la Loire du Rhône et de la Saône, les terrains de porphyres, de granites, de gneiss avec micaschistes et talcschistes, le terrain schisteux avec calcaire à Encrinés, sont traversés, de bas en haut, par de nombreux et puissants filons de quarz blanc, semi-vitreux et quelquefois calcédonieux, que l'on voit souvent se ramifier dans les roches en une infinité de petites veines. Ce quarz renferme, en plus ou moins grande abondance, de la barytine, du spath-fluor et des métaux, cuivre, plomb et fer, et plus rarement de grandes lames de mica argentin, des tourmalines et des émeraudes.

Les filons de quarz forment assez souvent des murs verticaux qui s'élèvent jusqu'à 10 et 15 mètres au-dessus du sol environnant; dans le Morvan, un de ces filons, la roche de Glenne, qui forme un mur de 15 mètres de haut, a plus de 40 mètres d'épaisseur.

Au hameau de Chiseuil, à deux lieues à l'ouest de Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire), le quarz constitue une montagne à deux sommets, ayant 1,500 mètres de long sur 700 à 900 mètres de large, allongée dans le sens du S.-E. au N-O. La surface de cette montagne est percée d'un grand nombre de cavités plus ou moins considérables, fort irrégulières et tapissées d'aspérités, assez semblables, en un mot, à celles que présentent les scories des hauts-fourneaux et les courants de laves refroidies. Les aspérités de ces cavités sont produites par du fer hydraté, souvent irisé, mamelonné et formant même des stalactites. Toute la masse de cette singulière montagne est du quarz imprégné d'une grande quantité de

fer oxidé. Cette combinaison est généralement très scoriacée, et offre l'aspect de certains trachytes. Le quarz est aussi semi-vitreux dans plusieurs parties, et contient de grandes lames de mica argentin, comme celui des filons; mais il renferme encore beaucoup de fer hydraté. Autant que l'on puisse en juger par l'inspection des cavités naturelles et des carrières ouvertes sur tous les flancs de la montagne, cette dernière substance doit être presque en aussi grande quantité que le quarz. La variété la plus commune qui a été jadis exploitée pour les forges de Beauchamp, est un fer hydraté cellulaire ressemblant à une lave scoriacée. Cette variété forme d'assez grandes masses sans mélange de quarz, mais c'est un mauvais minerai qui ne donne qu'un fer aigre.

Cette masse singulière est pour nous un des nombreux résultats du même ordre de phénomènes qui a produit tous les filons de quarz. Ici l'éruption quarzeuse aurait eu lieu avec des circonstances assez analogues à celles qui ont accompagné certaines éruptions trachytiques et basaltiques. La montagne de Chiseuil peut être considérée comme un véritable dôme. La découverte de ce fait remarquable est due à M. l'abbé Landriot, du séminaire d'Autun, qui m'a conduit à Chiseuil, dans une course que nous avons faite ensemble aux environs de Bourbon.

Avec le même abbé, nous avons observé, dans le calcaire carbonifère de Dion, des filons de fer manganésifère, accompagnés de porphyre qui est scoriacé comme celui de Chiseuil. La colline de Saint-Priest, dans le bassin houiller de Saint-Étienne, décrite par M. Dufrénoy (*Considérations générales sur le plateau central de la France*), est un véritable cône de quarz qui s'est élevé pendant la formation du terrain houiller. Le grès houiller, semblable à celui de tout le bassin, forme la base de la colline; vers le milieu, le grès passe insensiblement à un quarz silex noir et gris clair, offrant des cavités assez semblables à celles des meulières des environs de Paris, tapissées de quarz hyalin et de barytine. Le sommet de la colline est du quarz pur, offrant des empreintes de tiges de Calamites et de feuilles de fougères analogues à celles du terrain houiller, ce qui donne exactement

l'époque de la consolidation du quarz. Sans se prononcer sur la cause qui a donné naissance à cette colline, M. Dufrénoy pense que ce phénomène est analogue à celui qui a produit les arkoses, et que ce doit être à la même cause que sont dus les minéraux qui existent dans les deux roches.

Dans les conglomérats houillers des environs de Givors, j'ai remarqué beaucoup de cailloux de quarz identique avec celui des filons qui traversent les micaschistes de la même contrée. Ainsi ces filons, ou du moins une partie, sont antérieurs au terrain houiller. Dans le grès rouge (*roth todt liegendes*) qui recouvre immédiatement le terrain houiller du bassin de la Baurbince ou de Blanzy, on remarque des filons et des veines de quarz qui se fondent insensiblement dans la roche, dont ils paraissent avoir fourni le ciment siliceux qui agglutine les débris dont elle est composée. Dans toute la grande masse d'arkose qui en général recouvre immédiatement le granite, les porphyres et le gneiss, et se trouve sur quelques points placée entre le grès rouge et les marnes irisées, on voit encore de nombreux filons et veines de quarz semi-vitreux et calcédonieux, avec spath-fluor, barytine et métaux, surtout du fer et de la galène. Cette dernière substance est quelquefois si abondante (Semur en Auxois), qu'elle forme le ciment de la roche; partout les veines quarzeuses se fondent dans la roche, et ce sont bien elles qui en ont fourni le ciment. On voit souvent des portions de couches qui sont du quarz calcédonieux et semi-vitreux pur, offrant des cavités irrégulières tapissées de cristaux de quarz hyalin. Aux environs de Châteauneuf, en Brionnais, et autour d'Autun, où l'arkose repose immédiatement sur le granite, on est convaincu dans plusieurs endroits que ce sont les filons de quarz traversant le granite qui pénètrent dans l'arkose que leur matière a produite en englobant les débris provenant de la décomposition du granite, lesquels devaient, alors comme aujourd'hui encore, former une couche très épaisse à la surface des roches. A une lieue au sud-ouest d'Autun, au pied sud du Montjeu, près de Gennant, sur la pente d'une petite colline, une arkose, tantôt à petits grains, tantôt à gros

grains, recouvre immédiatement le granite, et le contact se voit parfaitement bien dans un escarpement de la colline. A l'extrémité occidentale de cet escarpement, il existe un filon de quarz qui traverse le granite de bas en haut, et se répand sur la surface en englobant les fragments de granite provenant de la décomposition, et forme ainsi l'arkose; fait remarquable qui nous révèle la source du ciment de cette grande masse d'arkose siliceuse si développée en Bourgogne, et de toutes les parties siliceuses du grès rouge et du grès houiller. La grande masse d'arkose de la Bourgogne se montrant sur plusieurs points entre le grès rouge et les marnes irisées, est l'équivalent géognostique du grès bigarré.

Les faits que nous venons d'exposer nous paraissent démontrer assez clairement que tous les filons, veines et masses de quarz qui pénètrent toutes les formations, depuis les roches trappéennes et porphyriques jusqu'aux marnes irisées, sont le résultat d'éruptions quarzeuses qui ont commencé avant le dépôt du terrain houiller, et se sont continuées jusqu'à celui des marnes irisées, que je crois être leur limite supérieure; car je n'ai vu aucun filon de quarz dans ce groupe ni dans tout le terrain jurassique. L'exemple de Chiseuil annoncerait que ces éruptions ont pu avoir lieu avec des circonstances assez semblables à celles des trachytes et des basaltes. Quand le quarz n'a pu se faire jour que par des fentes, il a formé des filons; mais quand il a trouvé une large ouverture, il s'est élevé en dôme ou en cône. Il me paraît démontré que ce sont les éruptions quarzeuses qui ont fourni le ciment de certaines parties du grès houiller et du grès rouge, et principalement de cette puissante assise d'arkose de la Bourgogne. Or, comme toutes ces roches arénacées sont stratifiées, il a fallu qu'en sortant par les crevasses du sol la silice se répandît au milieu d'un liquide, dans lequel les débris du granite et des autres roches devaient être en mouvement par l'effet des commotions accompagnant les éruptions. La silice était probablement à l'état gélatineux quand elle a cimenté les débris qui se trouvent aujourd'hui dans l'arkose. Les minéraux et les métaux que le quarz apportait avec lui ont aussi concouru à la formation de cette

roche. Quand ils se sont trouvés en assez grande abondance, comme la galène à Semur, ils ont eux-mêmes formé le ciment, ou du moins la plus grande partie du ciment. Quand la silice répandue dans le liquide n'a point trouvé de débris à englober, elle s'est déposée en formant une couche de silex plus ou moins épaisse : environs d'Autun et de Châteauneuf en Brionnais.

Après cette communication, M. Rivière rappelle que l'on confond souvent l'arkose avec la métaxite, roche dans laquelle le kaolin a remplacé le feldspath par suite de la décomposition de ce dernier; puis il présente quelques observations sur la manière de constater si un filon a été rempli par en haut ou par en bas. M. Rozet répond qu'en Bourgogne on voit le quarz en filon se ramifier comme les porphyres, et accompagné des mêmes substances minérales; puis il cite plusieurs exemples à l'appui de l'opinion qu'il a émise précédemment, et termine en faisant remarquer que la roche traversée n'est pas nécessairement altérée au contact de la matière injectée, et que dans beaucoup de cas elle ne présente aucune trace de modification.

M. Leymerie, qui a étudié la roche de *Saint-Priest*, pense que si M. Rozet, qui vient de citer ce curieux accident, l'avait observé lui-même, il aurait pu en tirer un bien meilleur parti qu'il ne l'a fait, pour sa théorie de la formation des arkoses siliceuses. En effet, dit M. Leymerie, cette roche dont j'ai déjà parlé, à Autun, à l'occasion de la roche chromifère des Couchets, sans émettre toutefois aucune hypothèse sur la cause première de sa formation, est composée, comme on sait, de quarz *hornstein*, dans lequel existent des empreintes de Calamites, des traces charbonneuses, des fragments de schistes houillers et de la barytine. Elle s'élève hardiment au-dessus du niveau des grès houillers que l'on trouve à sa base en se dirigeant vers Saint-Étienne. Elle semble même passer à ce grès dans ses parties les plus basses.

Le village de Saint-Priest est bâti sur cette espèce de tour quarzeuse, à 1 lieue environ N.-N.-O. de Saint-Étienne, et n'est séparé d'un autre village, nommé Latour, situé au N.-N.-E., également dans une position assez élevée, que

par un vallon étroit et assez profond. Cependant, si l'on passe du côté de Latour, le terrain houiller disparaît avec la roche quarzeuse, et l'on rencontre les pentes escarpées d'un talcschiste à grandes lames très caractérisé, dans lequel existe, sur le versant même du vallon, un minerai de fer en nids disséminés, que l'on exploite pour le faire concourir, avec le fer carbonaté lithoïde et le fer oolitique, à l'alimentation des hauts fourneaux de l'arrondissement.

En présence de ces faits remarquables, si l'on se rappelle d'ailleurs la position si constante des minerais de fer vers le contact des roches éruptives et des couches de sédiment dans les Pyrénées, le Dauphiné, etc., il serait difficile de ne pas admettre d'abord que cette protubérance de quarz, qu'on nomme la roche de Saint-Priest, est le résultat d'une action dépendante de la chaleur centrale sur le grès houiller du bassin de Saint-Étienne, action qui aurait à la fois fondu et soulevé ce grès justement vers le point où les couches du terrain houiller devaient aboutir à la roche primordiale, et où, par conséquent, cette action pouvait s'exercer avec le plus de facilité. Le fer aurait pour ainsi dire profité de l'occasion pour sortir des profondeurs du globe et pour se disséminer dans le talcschiste, précisément dans la partie la plus voisine du centre d'éruption, et par conséquent aussi la mieux préparée pour le recevoir.

Une observation que j'ai faite sur le flanc de la roche de Saint-Priest, du côté de Latour, continue M. Leymerie, peut être considérée comme un accessoire assez intéressant du fait principal. Il existe de ce côté une espèce de fente dont les parois sont luisantes et onctueuses au toucher, à cause d'un enduit serpentineux qui les recouvre. Chacune de ces parois est chargée de cannelures ou de grosses stries irrégulières, mais parallèles, comme si l'une des roches avait glissé sur l'autre en la frottant et la pressant avec force.

On ne voit, ni à Saint-Priest ni dans les environs, aucun filon qui montre au jour une roche d'éruption à laquelle on pourrait attribuer le phénomène qui nous occupe; mais si l'on considère la nature de la roche de Saint-Priest, et qu'on la compare à celle du grès houiller, qui contient beaucoup

de feldspath, et si l'on se représente en même temps toutes les circonstances qui viennent d'être indiquées, ne sera-t-on pas porté à admettre qu'une éruption quarzeuse a eu lieu, d'une manière que je ne précise pas, au point où se trouve maintenant la butte de Saint-Priest, et que le quarz, en se mêlant au grès et même en s'y infiltrant, l'a fondu, s'y est incorporé, et enfin l'a soulevé. Cette théorie, dit M. Leymerie, qui semble confirmer celle de M. Rozet sur la formation des arkoses siliceuses de la Bourgogne, tire à son tour une grande force des observations que ce géologue vient de communiquer à la Société. Si la manière de voir de M. Rozet venait à se confirmer par la suite, ainsi que le rapprochement que je viens de faire, l'âge de la roche de Saint-Priest se trouverait ainsi fixé; car il serait le même que celui de l'introduction du quarz dans les arkoses, ainsi que des métaux et de la barytine qu'il aurait probablement amenés avec lui. Ce phénomène serait, par conséquent, postérieur aux couches inférieures du lias, lesquelles renferment quelquefois aussi des métaux et de la barytine.

MM. Rozet et Rivière prennent ensuite la parole sur le même sujet.

---

## *Séance du* 19 *mars* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. CORDIER.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membre de la Société,

M. l'abbé Brunet, professeur de géologie à l'École Sainte-Marie de Layrac, près d'Agen; présenté par MM. Canéto et Michelin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit:

De la part de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles, le tome XII de ses *Mémoires couronnés*,

in-4° de 455 pages et 22 planches. Bruxelles, 1837. Ce volume contient un mémoire sur la constitution géognostique de la province du Brabant, par M. H. Galeotti, en réponse à la question suivante : *Décrire la constitution géologique de la province de Brabant; déterminer avec soin les espèces minérales et les fossiles que les divers terrains renferment, et indiquer la synonymie des auteurs qui en ont déjà traité.* 192 pages, 6 planches de cartes, coupes et fossiles.

De la part de M. Chaubard : ses *Éléments de géologie mis à la portée de tout le monde, et offrant la concordance des faits géologiques avec les faits historiques, tels qu'ils se trouvent dans la Bible, les traditions égyptiennes et les fables de la Grèce.* Deuxième édition in-8°, 516 pages, 4 pl. Paris, 1838.

De la part de M. Reboul, sa notice intitulée : *De l'antiquité relative des terrains de Béziers et de Pézenas.* In-8°, 11 pages, 1 planche.

De la part de M. Victor Simon, son *Aperçu sur la Géologie du département de la Moselle, présenté à la 5e session du Congrès scientifique de France.* In-8°, 7 pages. Metz, 1838.

De la part de M. Michelotti, son *Specimen Zoophytologiæ diluvianæ.* In-8°, 227 pages, 7 planches. Aug. Taurinorum (Turin), 1838.

De la part de M. Ch.-Uph. Shepard, *A report on the Geological Survey of Connecticut* (Rapport sur le relevé géologique du Connecticut) dont il est l'auteur. In-8°, 188 pages. New-Haven, 1837.

De la part de M. W.-C. Redfield, son ouvrage intitulé : *Exploring visits to the sources of the Hudson* (Voyage scientifique de recherches aux sources de l'Hudson), extrait du journal américain des sciences de Silliman.

Les Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Nos 10 et 11. Mars, 1838.

Les Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. Tome IX, 4e et 5e livraisons, in-8°. Pages 149 à 363.

Le Bulletin de la Société industrielle d'Angers. N° 6, VIIIe année; n° 1, IXe année.

Le *Bulletin de l'Académie royale des sciences de Bruxelles.* Nos 11 et 12, 1837; le n° 1 pour 1838.

L'*Annuaire* de la même Académie. In-24, 198 pages. IVe année.

*The american journal of sciences and arts.* Vol. XXXIII, n° 2. Janvier 1838. In-8°, pages 213 à 412.

Le *Mémorial encyclopédique.* VIIIe année, n° 86. Février 1838.

L'Institut. VIe année, n° 225.

*The Mining journal.* Vol. VI, nos 133 et 134.

*The Athenæum.* Nos 541, 542.

## COMMUNICATIONS.

M. Melleville adresse à M. le Président les considérations suivantes sur la nature et le mode de formation des terrains tertiaires du Laonnais :

### *Considérations sur la nature et le mode de dépôt des terrains tertiaires du Laonnais.*

#### *Disposition générale des terrains.*

*Craie.* — On a depuis long-temps remarqué que le terrain crétacé s'exhaussait insensiblement du centre vers les limites N.-E. du bassin de Paris.

Cet exhaussement de la craie, assez peu sensible jusqu'aux collines tertiaires du Laonnais, augmente bientôt rapidement quand on les a dépassées vers le nord et le nord-est. Ainsi, ce terrain qui, à un quart de lieue S.-E. de la ville de Laon, n'est qu'à 65 mètres au-dessus de la mer, atteint au château de Guise, c'est-à-dire à 8 lieues plus loin, une élévation qui n'est pas moindre de 160 mètres, et continue à s'élever. Au N. O. cet exhaussement est encore plus brusque, et la craie y forme même tout à-coup, comme à Grouvais, des collines assez étendues dont la hauteur atteint presque celle des collines tertiaires voisines.

*Sables.* — Les sables participent de cette inclinaison générale du terrain crétacé. Le fait que nous avions reconnu dès l'année dernière par des nivellements barométriques, a été signalé pour la première fois par M. d'Archiac, dans l'une des dernières séances de la Société géologique. Cette inclinaison est d'environ

3 mètres par 4,000 de distance, en sorte que le banc de sable calcaire si pétri de coquilles dont nous parlerons tout à l'heure, qui atteint à Laon une élévation de 147 mètres au dessus de la mer, se trouve d'environ 35 mètres plus bas à Courtagnon, à 50,000 mètres de distance en ligne droite du premier point.

*Argiles, sables et calcaire supérieurs.* — Cette inclinaison si remarquable des dépôts sableux n'est plus partagée par les argiles, le sable vert et la formation calcaire qui les surmontent. Ces derniers terrains, en effet, reprennent une position parfaitement horizontale, en sorte que si l'on tire une ligne qui aille, par exemple, de Laon à Jonchery, on trouve que la formation calcaire est plus élevée dans la première de ces deux villes que dans les environs de la seconde, d'au moins 35 mètres. Mais cette différence devient bien plus sensible encore si l'on compare deux points plus éloignés l'un de l'autre ; ainsi l'on sait qu'à Meudon les assises inférieures de la formation calcaire ne sont qu'à environ 55 mètres au-dessus de la mer, tandis qu'à Laon elles en sont à 170 mètres, ce qui donne une différence de 115 mètres.

Il résulte de cette disposition des formations supérieures des terrains tertiaires laonnais, que les dépôts qui constituent le couronnement de chaque colline demeurent sans aucune liaison avec ceux des collines voisines dont ils ne sont cependant quelquefois séparés que par une étroite vallée ; chaque formation calcaire a donc un niveau qui lui est propre, et reste indépendante des formations analogues voisines. Elles se présentent comme autant de gradins disposés les uns à côté des autres d'une manière régulière.

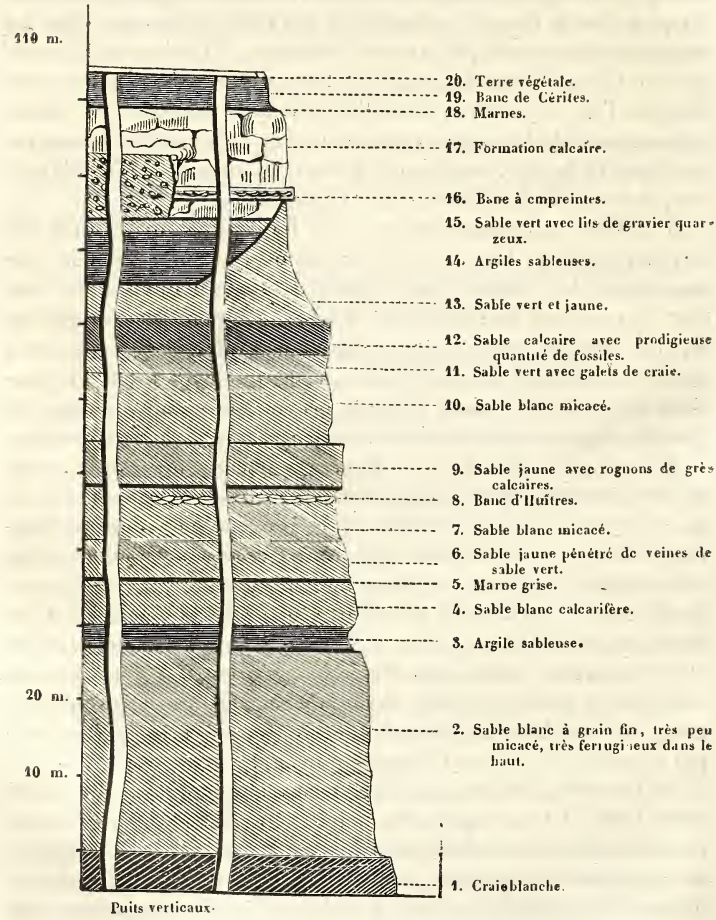
*Marnes du calcaire.* — A Laon ces marnes manquent, mais on les trouve reposant immédiatement sur le calcaire à une lieue au S. et au S.-E. de cette ville ; là, elles ont une épaisseur d'environ 4 mètres, et renferment une prodigieuse quantité de fossiles.

En même temps que la formation calcaire s'abaisse et diminue de puissance, ces marnes prennent plus de développement. C'est ainsi que, tandis qu'à Aubigny (4 lieues est de Laon) elles n'ont que 5 mètres d'épaisseur, elles en acquièrent 9 à Hermonville (6 lieues de Laon), et bien davantage encore au-dessus de Chamery près de Courtagnon, où elles sont recouvertes par un dépôt puissant de calcaire siliceux compacte.

Au joli village d'Hermonville, placé sur un point intermédiaire entre Laon et Courtagnon, les marnes du calcaire ne présentent pas seulement une différence d'épaisseur avec celles d'Aubigny, mais paraissent encore former le passage qui existe entre le calcaire grossier et le calcaire siliceux. A Aubigny, en effet, les marnes sont

seules et non recouvertes, tandis qu'à Hermonville, leurs assises renferment plusieurs lits et des rognons assez volumineux de silex noir empâtant souvent des coquilles, et développant une odeur fétide sous le choc du marteau. Là elles sont encore recouvertes d'un banc assez épais d'un calcaire très chargé de silice où nous n'avons pas vu de coquilles, mais qui paraît déjà appartenir au calcaire siliceux proprement dit, quoiqu'il semble en différer au premier aspect.

*Coupe géologique des collines tertiaires du Laonnais.*



*Nature des roches de la formation tertiaire du Laonnais.*

La formation tertiaire du Laonnais se compose : 1° de l'argile plastique avec lignite, succin et fossiles, et des grès à coquilles d'eau douce qui lui correspondent; 2° de sables blancs, jaunes, verts, micacés, chloriteux, argileux ou calcarifères avec fossiles et débris marins; 3° d'argiles sableuses sans fossiles, succin ni lignite; 4° de calcaire en général très chargé de silice, avec moules ou empreintes de coquilles marines; 5° de marnes avec fossiles nombreux d'une belle conservation.

I. *Argile plastique.*—La formation d'argile plastique se montre dans le Laonnais sous des aspects très divers; tantôt ce sont des argiles séparées par des bancs de sable, renfermant des lignites, du succin, du fer sulfuré et un mélange de coquilles marines et d'eau douce; tantôt ce sont des bancs très puissants d'argiles de diverses couleurs extrêmement compactes, sans traces de lignite, et presque sans fossiles; tantôt ce sont des masses de grès sans mélange d'argile, mais pleins d'empreintes de coquilles d'eau douce; tantôt enfin ce sont des amas d'argiles fort sableuses très semblables à de la vase, renfermant quelques coquilles, mais pas de lignite, et surmontés par des blocs de grès. Cette formation intéressante est, comme on le voit, très compliquée; aussi ne nous étendrons-nous pas davantage ici sur elle, nous réservant d'en faire le sujet d'une notice à part, où nous la ferons connaître dans ses moindres détails.

II. *Sables.* — Les sables tertiaires acquièrent dans le Laonnais une grande puissance. Dans la colline de Laon en particulier, leur épaisseur totale dépasse 80 mètres; ils se divisent en plusieurs bancs puissants nettement séparés par leurs caractères; ce qui prouve que leur dépôt ne s'est pas effectué d'un seul coup, mais à plusieurs reprises et à des intervalles qui paraissent avoir été quelquefois très longs.

Vers le milieu de la masse sableuse on voit, collées les unes aux autres et agglomérées en bancs épais, de belles et larges Huîtres qui constituent une espèce non encore décrite. On trouve avec elles quelques autres coquilles marines, telles que Turritelles, Pétoncles, etc. Ces Huîtres ont bien certainement vécu en place, et indiquent un temps d'arrêt dans le dépôt sableux.

C'est à environ 18 mètres au-dessus que l'on rencontre le banc le plus remarquable de toute la formation sableuse. Celui-ci, très

chargé de carbonate de chaux, est pénétré d'une prodigieuse quantité de fossiles, d'une belle conservation, mais généralement fragiles. Ce banc, interrompu par les vallées, se prolonge néanmoins à de grandes distances, sous une inclinaison sensible comme nous l'avons dit précédemment. C'est le même qui renferme à Courtagnon ces fossiles si renommés par leur belle conservation.

Tous les jours, des géologues le confondent à tort avec les assises inférieures du calcaire grossier. Il en est cependant nettement séparé par des formations que nous allons décrire. Il paraît d'ailleurs représenter le fond d'une vaste mer qui s'étendait vraisemblablement sur tout le bassin parisien, tandis que le calcaire grossier, comme nous l'avons déjà fait pressentir, s'est déposé dans des bassins nombreux, mais généralement assez circonscrits et indépendants les uns des autres.

Ce banc de sable, ainsi que celui qui le supporte, renferme des fragments épars de calcaire qui montrent tous les caractères de la craie; mais ici ces fragments sont arrondis et comme roulés, tandis que ceux du sable vert, qui est inférieur, sont anguleux et couchés à plat.

Les fossiles de ce sable sont pour la plupart bien conservés. Il en est cependant un certain nombre de roulés, quelques uns même sont brisés, et d'autres percés d'une infinité de trous dus vraisemblablement à des animaux perforants. La liste en serait trop longue pour l'insérer ici, puisque le nombre des espèces dépasse trois cents; nous renverrons donc au Bulletin de la Société géologique (t. VIII, p. 248), où nous en avons fait connaître quelques uns.

Au-dessus de ce banc de sable, on en trouve encore un autre dont l'épaisseur semble varier, et atteindre jusqu'à 18 mètres de puissance, quoiqu'en réalité elle ne dépasse pas 4 à 5 mètres. Cela est dû à ce que son niveau supérieur, bien horizontal jusqu'à une certaine distance du bord des collines, s'élève tout-à-coup sur le côté des terrains que nous allons décrire, de manière à les entourer comme d'une ceinture, et à les cacher plus ou moins complétement; aussi ont-ils échappé à la plupart des observateurs, ou n'ont-ils été indiqués dans quelques localités que comme des dépôts accidentels, tandis qu'ils ne manquent jamais.

III. *Argiles sableuses.* — Le banc de sable dont nous venons de parler semble avoir formé les parois des bassins dans lesquels se sont déposées les argiles et les autres formations qui les surmon-

tent. En effet, des tranchées exécutées dans quelques localités et des sondages entrepris pendant la construction de la citadelle de Laon, nous ont partout fait voir que ces argiles très peu développées près du bord des collines, vont en augmentant d'épaisseur à mesure qu'on s'en éloigne, et acquièrent bientôt une puissance de 8 mètres, qu'elles gardent ensuite régulièrement au centre du plateau, mais pour s'amincir de nouveau à l'autre extrémité de la colline.

Ces argiles, généralement très impures, comme nous l'avons dit, ne renferment ni lignites, ni succin, ni fossiles.

Sur elles repose toujours un banc de sable vert chloriteux, d'une puissance de deux mètres, remarquable par la grande quantité de dents de Squales qu'il renferme, et par plusieurs lits de gravier quarzeux intercalés dans son épaisseur.

IV. *Calcaire.* — La formation du calcaire grossier repose sur ce sable. La première assise paraît n'être que ce même sable agglutiné par un ciment calcaire et renfermant une prodigieuse quantité de Nummulites. Les bancs suivants, sur une épaisseur de deux mètres et demi environ, présentent dans beaucoup de localités un calcaire blanc, tendre, très facile à tailler et fort recherché pour la bâtisse. Au-dessus règne un autre banc de deux mètres d'épaisseur, remarquable par la régularité et par la quantité tellement grande de moules et d'empreintes qu'on y trouve, qu'il paraît à peine y avoir un ciment ; viennent ensuite un grand nombre de bancs de calcaire, tantôt compacte et à grains fins, tantôt fissile et toujours très siliceux, en sorte que, dans quelques localités, il passe à un véritable grès à ciment calcaire, et est taillé en pavé pour la construction des routes.

Ce que la formation calcaire offre de particulier, c'est le peu de *suite* de la texture, en sorte qu'une description prise dans un endroit, n'est plus exacte à quelques mètres plus loin ; elle montre d'ailleurs deux modifications importantes : la première c'est que ses bancs sont, *par places*, remplacés par une masse confuse de calcaire pulvérulent, plein de rognons polymorphes très durs et siliceux ; nous pourrions en citer beaucoup d'exemples ; la seconde, c'est qu'ils sont encore remplacés, aussi *parplaces*, par un sable fin très chargé de carbonate de chaux, renfermant des fragments anguleux de grès à ciment calcaire et à grain fin ; nous ne connaissons toutefois qu'un seul exemple de ce second genre de modification.

Les modifications du calcaire, surtout la première, offrent ceci de remarquable, qu'elles sont très bornées et qu'elles occupent des

espaces à peu près circulaires, entourés de tout côté par le restant de la masse divisée en bancs distincts, dont l'un où l'on trouve le *Cerithium giganteum* (1), montre partout une grande régularité ; il est évident que ces modifications tiennent à des circonstances toutes locales.

V. *Marnes du calcaire.* — Ces marnes, pour une cause que nous rechercherons ailleurs, manquent à Laon ; mais on les trouve reposant sur la masse calcaire dans les collines voisines, et on peut les bien observer notamment à Aubigny. Cette formation se compose de marnes argileuses ou calcaires, d'argiles et de bancs de calcaire peu épais. Nous avons dit qu'elles acquéraient d'autant plus de puissance que la formation calcaire s'abaissait davantage, en sorte que tandis qu'à Aubigny leur épaisseur ne dépasse pas 5 mètres, elle est de 9 mètres à Hermonville, et davantage encore à Jonchery.

Les fossiles, très nombreux dans ces marnes, présentent aussi des différences, soit dans la taille, soit dans les espèces. Ainsi certaines espèces, en grand nombre dans une localité, ne se retrouvent plus dans une autre, quand elle est séparée de la première par une vallée ; et beaucoup d'espèces communes aux deux localités diffèrent entre elles par la taille, qui devient d'autant plus grande qu'on s'éloigne davantage des collines du Laonnais.

Les fossiles que nous avons recueillis dans ces marnes s'élèvent à plus de 160 espèces dont nous avons fait connaître ailleurs un certain nombre (Bulletin de la Société géologique, t. VIII, p. 249).

Passant ensuite au mode de formation de ces couches, M. Melleville pense que toutes sont d'origine mécanique, mais que les sables ont été transportés par la mer, tandis que les argiles, les marnes et les divers calcaires ont été apportés de bas en haut par des courants souterrains qui les ont ensuite déposés dans des bassins plus ou moins isolés.

---

(1) Nous ferons remarquer, au sujet de cette coquille, combien est encore incertaine la *caractérisation* des différentes couches tertiaires par les fossiles. Celle ci se trouve en effet dans deux terrains bien différents l'un de l'autre ; d'abord dans le sable calcaire et coquillier que nous avons mentionné précédemment, et dans cette assise du calcaire grossier. Mais elle offre dans ces deux gisements des différences très sensibles : dans le premier, la coquille est bien conservée et dépasse la taille de deux pieds ; dans le second, on n'en trouve jamais que le moule ou l'empreinte, et sa taille n'atteint pas dix-huit pouces.

Les sables, dit-il, ont été formés à plusieurs reprises, ce que confirment les lits de coquilles qu'on y observe à plusieurs niveaux. Des bassins séparés s'étant ensuite formés à la surface des sables, ils ont été remplis par des matériaux charriés par des sources; puis leurs parois ayant été enlevées, les dépôts de calcaire, de marnes et d'argile ont persisté et ont présenté la disposition qu'on leur voit actuellement. Pour expliquer cette hypothèse, M. Melleville rappelle les cavernes à ossements, les canaux verticaux appelés orgues géologiques, et enfin les puits naturels signalés dans diverses formations; et comme ces derniers paraissent fort nombreux dans les calcaires du Laonnais, il pense, après avoir observé la nature des substances qui les remplissent encore et qui ont dû être apportées de bas en haut, qu'ils ont pu servir de passage aux eaux souterraines qui transportaient les matières constituantes des couches déposées au fond des lacs. M. Melleville ajoute que les eaux actuelles, fournies par les sources, ne peuvent être le résultat des eaux pluviales, mais qu'elles sont dues à des siphons naturels qui traversent les terrains inférieurs et qui ne sont autre chose que des puits verticaux semblables à ceux dont on vient de parler, mais dont le petit diamètre a empêché le remplissage. Ce mode de formation, dit-il encore, explique le mélange des coquilles marines et lacustres, l'alternance des terrains marins et d'eau douce, et enfin la présence d'un certain nombre de métaux qu'on y rencontre accidentellement; puis il termine en en faisant une application particulière aux couches tertiaires du Laonnais, et en annonçant la prochaine publication d'un ouvrage dans lequel il développera complétement ses idées sur ce sujet.

Après la lecture de cette note, M. d'Archiac fait remarquer que, sans vouloir entrer en aucune manière dans l'examen des idées théoriques qu'elle renferme, il doit d'abord rappeler qu'il n'est point le premier qui ait indiqué la superposition oblique et l'abaissement général des couches tertiaires du nord de la France; M. d'Omalius d'Halloy avait signalé cette disposition dans un mémoire lu, en 1813, à l'Académie des sciences, inséré depuis dans les Annales des

mines et rappelé dans l'ouvrage du même auteur publié en 1828 : mais que, quant à lui, il n'a fait que la préciser davantage et d'une manière tout-à-fait incidente, en donnant quelques chiffres à l'appui de l'exemple qu'il avait choisi. Ensuite, M. d'Archiac ne pense pas que le banc coquillier qui sort de dessous le calcaire lacustre, dans le petit vallon de Courtagnon, et un peu plus au sud vers Namptueil, représente le banc calcaréo-sableux qui surmonte la grande masse des sables inférieurs dans le Laonnais, le Soissonnais, les environs de Compiègne, de Senlis, et jusque près de Gisors. Le banc de Courtagnon, qui est identique sous tous les rapports à celui de Montmirail, appartient à l'étage du calcaire grossier. Il suffit d'observer sa position et de comparer ses fossiles avec ceux du banc calcaréo-sableux, précédemment indiqué, pour reconnaître la différence de leur niveau géologique ; enfin ce banc coquillier de Courtagnon, comme ceux de Damery, de Montmirail, de Grignon, de Parnes, de Chaumont, etc., est la partie médio-inférieure du calcaire grossier : c'est le niveau du *Cerithium giganteum* que l'on retrouve encore dans la montagne de Cassel, malgré l'absence de bancs calcaires dans cette dernière localité. Par suite, l'auteur de la note a trouvé pour l'ensemble des couches une inclinaison plus faible que celle qui existe réellement, et a assigné deux gisements différents au *Cerithium giganteum*, tandis qu'il se trouve toujours dans les mêmes couches. Seulement, sur certains points, les coquilles sont bien conservées, ce qui n'est qu'une circonstance exceptionnelle, tandis que, dans le plus grand nombre des cas, elles ont été dissoutes et n'ont laissé que leur moule. Quant à la grandeur des individus, qu'il serait d'ailleurs assez difficile de constater rigoureusement, vu l'état toujours incomplet des moules ou des coquilles, M. d'Archiac ne croit pas que ce soit un caractère important, à moins qu'on ait pu en comparer un grand nombre de bien conservés. Il ajoute qu'il a aussi remarqué des Huîtres vers la partie moyenne des sables inférieurs, mais qu'il les regarde comme constituant une variété de l'*Ostrea bellovacina* et non comme une espèce nouvelle : leur position, suivant lui, indique le niveau ou le prolongement des bancs

beaucoup plus puissants et formés de la même espèce, qui accompagnent les dépôts de lignite; et il suffirait pour prouver ce rapprochement, dit-il en terminant, si d'autres circonstances ne venaient encore le confirmer, de comparer le niveau du banc d'Huîtres de la cendrière de Mailly avec celui qui se trouve dans la colline de Laon.

M. Coquand adresse les deux notes suivantes :

1re *note.*—Lorsqu'en 1836, sur quelques indications paléontologiques, je proposai, dans une des séances de la Société géologique, le rapprochement des gypses d'Aix de ceux de Montmartre, plusieurs de mes collègues, et M. Dufrénoy entre autres, se fondant sur ce qu'en Provence les gypses reposaient sur les molasses, formation parallèle, je crois, aux marnes marines avec Huîtres, s'opposèrent à mon opinion et soutinrent que ce rapprochement était inadmissible. Comme alors je ne possédais pas assez de documents positifs pour repousser cette supposition, je dus remettre à mon premier voyage à Aix le soin de m'assurer sur les lieux jusqu'à quel point l'opinion de M. Dufrénoy était fondée.

Je puis annoncer aujourd'hui à la Société que la superposition des marnes gypseuses sur la molasse est non seulement inadmissible, mais que tout au contraire les molasses recouvrent la formation marneuse, et par conséquent les gypses qui en dépendent.

Mille points offrent des exemples de cette superposition; d'abord, la montée de Saint-Eutrope, sur le chemin d'Aix à Pertuis, les environs de Saint-Mitre, le plateau des Trois-Moulins, etc.; et ensuite, la colline de la Trévaresse, entre Rognes et Venelles, composée principalement du système marneux d'eau douce qui se trouve soulevé et disloqué au voisinage du volcan éteint de Beaulieu, si connu des géologues. A l'E. du hameau de Fonroux, on voit les molasses ferrugineuses recouvrir des étendues de terrain assez considérables et envahir une partie des marnes du revers sud de la Trévaresse.

Le dépôt lacustre une fois établi, la mer vint en occuper une bonne portion, car la couche supérieure des calcaires marneux a été percée par des myriades de Pholades, et chose concluante, les cavités laissées par ces coquillages marins se trouvent remplies par des grès calcaires rougeâtres appartenant sans le moindre doute aux molasses qui s'appuient sur le revers de la Trévaresse et recouvrent en partie la couche à moules de Pholades; avec les mo-

lasses se trouvent les Huîtres qu'on rencontre généralement partout où se montre ce terrain.

Le soulèvement de la Trévaresse qui a donné aux marnes d'eau douce une inclinaison très marquée permet d'étudier exactement leur position au-dessous des molasses, et ne peut laisser aucun doute sur l'ancienneté relative de ces deux terrains. Au surplus, le même fait a été observé par MM. de Villeneuve, ingénieur des mines, et Mathison, géologue à Marseille.

Nous citerons encore une localité percée sur une grande étendue par des Pholades, et que sa configuration assez semblable à des empreintes de dé à coudre, a fait nommer par les habitants du pays, plaine *des Dedau*. On la rencontre, à mi-chemin de la route d'Aix à Gardanne, à 4 lieues de distance de la Trévaresse. Le terrain qui renferme ces cavités est en place, non recouvert et appartenant au calcaire lacustre, superposé du côté du sud aux lignites de Gardanne, et dont le prolongement du côté du nord sert de support aux marnes gypseuses d'Aix.

Il est donc de la dernière évidence que les terrains d'eau douce, marneux et gypseux du bassin tertiaire des Bouches-du-Rhône sont antérieurs à l'établissement des molasses, formation toute marine, et qu'ainsi rien ne s'oppose plus au rapprochement du plâtre d'Aix de celui de Paris, ainsi que j'avais tenté de l'établir en 1836.

J'ai jugé qu'il était convenable de fixer l'attention de la Société sur ce point important de géologie, surtout lorsque les traités élémentaires annoncent d'une manière positive que les gypses d'Aix sont postérieurs à ceux de Paris.

J'ai l'honneur de placer sous les yeux de mes collègues une variété remarquable de gypse trouvée dans les marnes gypseuses de Saint-Mitre, entre Eguillet et Aix.

Les échantillons que j'ai trouvés sont tous semblables à celui qui accompagne cette note.

Ils se composent d'un prisme rhomboïdal plus ou moins volumineux dont le diamètre diagonal s'élève jusqu'à 3 et 4 pouces, et dont la mesure des angles est constante. La forme cristallographique est absolument celle du carbonate de chaux : chaque face du prisme est creusée en trémies et offre des lignes distinctes de décroissement qui représentent assez bien les divers étages dont se composent les pyramides creusées dans les cristallisations de bismuth et de sel marin ; ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que le prisme rhomboïdal est formé par la réunion de petits cristaux lenticulaires de gypse.

Il est impossible d'attribuer cette forme régulière à un retrait de la matière; car, outre que tous les cristaux que j'ai trouvés offrent la même régularité, j'en possède un qui présente plusieurs cristaux qui se sont mutuellement pénétrés, en conservant toujours le parallélisme des faces, et ressemblent assez au groupement de quelques variétés d'arragonite prismatoïde.

Je dois ajouter quelques notes sur les terrains secondaires des environs d'Aix, dont je crois avoir assez bien saisi et les caractères et la position.

La formation qui compose la plupart des collines des environs d'Aix, ainsi que le massif de Sainte-Victoire, appartiennent au lias et présentent deux groupes distincts; l'un, très aminci, caractérisé par la Gryphée arquée que l'on rencontre à la colline dite *des pauvres*; et l'autre très développé où les marnes bitumineuses abondent et sont recouvertes par des couches calcaires très épaisses entremêlées de rognons de silex extrêmement durs, et caractérisées par des amas nombreux de Bélemnites.

En un mot, le lias d'Aix se rapporte exactement aux deux divisions que M. Dufrénoy, dans son excellent Mémoire sur l'existence du gypse dans le lias du sud-ouest de la France, a désignées, la plus inférieure sous le nom de calcaire à Gryphites, et l'autre sous celui de calcaire à Bélemnites. La description de cet habile géologue s'applique en tout point au lias des environs d'Aix; car à Aix se reproduisent et les calcaires bitumineux qui se décomposent concentriquement, et les petits filons, blancs, parallèles les uns aux autres, et enfin les indices de cette houille secondaire que j'ai découverte il y a deux ans à la partie supérieure des marnes feuilletées dans la vallée de Vauvenargues.

Outre les Bélemnites, les Gryphées, les Ammonites, les Térébratules que cite M. Dufrénoy, j'y ai encore rencontré des Pholadomies, des Pentacrinites, des Peignes, des espèces de Modioles et un *Trochus* de plus de 4 pouces de diamètre transversal.

2e *note.* — J'ai l'honneur de soumettre encore à la Société quelques résultats généraux auxquels je suis parvenu, sur la constitution géognostique des Pyrénées, résultats que j'ai développés dans un mémoire assez étendu, auquel je mettrai la dernière main après une troisième campagne dans cette chaîne.

1° Les pegmatites, qui font toujours partie des granites, ne se trouvent généralement que vers les points granitiques recouverts, parce qu'au voisinage des roches soulevées le granite a perdu une partie de son mica qui se serait porté dans les couches soumises à

son contact. C'est ainsi que les portions de schistes argileux ou de calcaires modifiées par les granites, sont passées à un gneiss, ou à un micaschiste, ou à un calcaire grenu micacé ; le granite en dessous de ces roches constitue une pegmatite.

2° Dans les formations granitiques étendues, les parties non recouvertes passent à un granite stratoïde et *non stratifié* (gneiss). Cette structure est due à la plus grande abondance du mica, qui, ne pouvant se loger dans des couches étrangères, se porte généralement vers les parties supérieures du granite. Ainsi, depuis Castillon (Arriège) jusqu'à Foix, on traverse une immense formation granitique qui présente alternativement des *granites-gneiss* et des pegmatites, suivant que l'on rencontre des points non recouverts ou recouverts. Cette explication, qui se déduit de beaucoup de faits observés, fait entièrement disparaître la difficulté que l'on a éprouvée jusqu'ici à établir une ligne de démarcation entre deux roches pour le mode de formation desquelles on a admis à tort le feu et l'eau ou des mers brûlantes.

3° Il existe donc deux espèces bien distinctes de gneiss : 1° le gneiss modifié appartenant aux terrains de schiste argileux (vallée de Luchon) ; 2° un gneiss, véritable granite très micacé, stratoïde et *non stratifié*, se liant, se fondant avec le granite proprement dit et ne pouvant en être séparé.

Les *granites-gneiss* admettent le quarz au nombre de leurs parties constituantes ; les *gneiss modifiés* et les micaschistes renferment souvent à l'état de cailloux roulés, des nodules plus ou moins volumineux de quarz (vallée du Lys).

4° La tendance qu'a le granite à se débarrasser de son mica n'est point hypothétique : cette propriété est commune aux syénites et aux protogynes qui perdent leur amphibole ou leur talc au contact des roches stratifiées. Ainsi, règle générale, les granites donnent toujours naissance par effet de modification, à des gneiss, des micaschistes et des calcaires micacés (vallée de Luchon), les syénites à des schistes amphiboleux (Fronsac), à des hémithrènes (Pouzac, Eux, Arignac, etc.) ; les protogynes à des gypses talcifères (Bédaillac).

Ainsi, on voit toujours les gneiss modifiés, les micaschistes, les schistes amphiboleux, les stéaschistes passer insensiblement à un véritable schiste argileux, à mesure qu'ils s'éloignent de la cause modifiante, de même les calcaires grenus et pétris de cristaux passent toujours à un calcaire fossilifère dont ils dépendent évidemment.

5° Le peu d'ancienneté des roches massives (granite, syénite et

protogyne) est toujours indiqué par la plus grande abondance de magnésie qu'elles renferment.

Les eaux minérales magnésiennes sortent des granites postérieurs aux formations jurassiques et même crétacées.

6° La lherzolite (pyroxène en roche) ne peut être distinguée des éruptions dioritiques et amphiboliques. J'ai découvert en place des lherzolites qui, sur une grande étendue, passent d'un feldspath compacte à une roche composée en égale proportion, de feldspath et de pyroxène lamellaire, roche nouvelle, dont la composition minéralogique la rapproche d'un diorite.

Il est impossible sous le point de vue géologique et même minéralogique de distinguer en deux espèces distinctes, le pyroxène et l'amphibole; car j'ai découvert près de Castillon des syénites qui avaient rempli des calcaires de cristaux de pyroxène.

La lherzolite, si elle n'est contemporaine de la syénite ou de la protogyne, leur est peu postérieure; son apparition dans les *calcaires modifiés*, et jamais ailleurs, me paraît avoir été subordonnée à l'éruption des syénites dont les lherzolites ne sont peut-être qu'une dépendance. Les amphibolites (ophites de Palassou), qui, à ma connaissance, n'ont jamais percé que des calcaires secondaires *non modifiés*, sont postérieures aux lherzolites.

Les syénites, les lherzolites et les ophites représentent trois termes distincts des éruptions amphiboleuses, et offrent dans leur succession la même analogie que l'on remarque, par exemple, entre les porphyres, les trachytes et les basaltes.

7° Il n'est plus possible de considérer les marbres statuaires, les calcaires saccharoïdes, comme des *calcaires primitifs*; car, dans ces formations calcaires que l'on a regardées mal à propos comme subordonnées au granite, dans plusieurs localités classiques des Pyrénées, et surtout dans les calcaires réputés primitifs de Couledoux, j'ai examiné et recueilli dans une couche saccharoïde des fossiles, déterminables et un polypier radié. Ce fait important a été sur ma demande, vérifié et contrôlé par mon ami, M. François, ingénieur des mines à Vicdessos. Au surplus, les calcaires modifiés se trouvent toujours en contact avec les calcaires secondaires non modifiés, et présentent le passage insensible de l'état saccharoïde le mieux caractérisé à un état compacte, puis terreux.

Les marbres blancs doivent leur éclat à la volatilisation par la chaleur des particules bitumineuses qui colorent généralement les calcaires secondaires. Aussi existe-t-il presque toujours

entre les couches modifiées et celle que la modification n'a pas dénaturées, une couche noire, bitumineuse et fétide, dans laquelle se sont rassemblées toutes les particules colorantes qui ont été chassées des marbres blancs. Quelquefois encore on trouve dans les calcaires saccharoïdes, des cristaux très brillants de graphite qui ne proviennent évidemment que de la transformation de ces mêmes matières bitumineuses.

La présence des substances cristallisées dans les calcaires modifiés s'explique avec la plus grande facilité par l'action brûlante des granites.

Je n'ai rencontré dans mes courses qu'un seul exemple de ces calcaires décrits comme primitifs, parce qu'on les a regardés comme subordonnés au micaschite. Celui que j'ai observé occupe une assez grande étendue dans la vallée du Gers, et se compose de beaucoup de couches minces de calcaire grenu, rempli de petits cristaux d'amphibole, séparées par des feuillets de schiste un peu micacé. Or, ce calcaire ou le micaschite calcarifère repose immédiatement sur une syénite, ce qui explique fort bien la présence de l'amphibole dans les couches calcaires, et n'offre plus dans son prolongement, c'est-à-dire dans les parties qui ont échappé à la modification, qu'un lambeau du terrain de transition, où des calcaires plus ou moins bien caractérisés se trouvent mêlés avec des feuillets de schiste et se montrent avec cet aspect feuilleté commun aux roches mélangées de schiste micacé ou argileux.

8° Les calcaires saccharoïdes des Pyrénées n'appartiennent pas tous à la craie de M. Dufrénoy, mais bien plutôt aux étages jurassiques (le lias y compris); car le calcaire à *Dicérates* de ce savant géologue se retrouve partout dans le calcaire secondaire des Pyrénées, même dans les terrains classés par lui dans le système jurassique. Les empreintes imparfaites prises pour des Dicérates appartiennent-elles réellement à ce genre?

9° Les calcaires secondaires des Pyrénées renferment de nombreux dépôts subordonnés de marnes plus ou moins argileuses ; dans le voisinage des granites, ces marnes ont été endurcies au point que dans la Vallongue on les exploite comme ardoises. Malgré les Ammonites et les fossiles secondaires qu'elles renferment, malgré leur gisement entre deux massifs de calcaire secondaire, Charpentier, et tous les géologues qui sont venus après lui, trompés par cette fausse apparence du système ardoisier, les ont classées dans les terrains de transition. Cette erreur doit être signalée : car, conserver les terrains intermédiaires dans la Val-

longue, tandis que tout y est secondaire, ce serait troubler tout-à-fait l'ordre de succession que l'on observe dans la chaîne des Pyrénées.

Les calcaires à dipyres d'Angoumer, les schistes à dipyres et les schistes de la Vallongue, loin d'être de transition, comme on l'a cru jusqu'ici, ne sont autre chose que des calcaires et des marnes jurassiques modifiés.

Au-dessus d'Alans, j'ai recueilli au contact du granite, ces mêmes schistes décolorés et pénétrés d'oligiste, ou bien criblés de tant de cristaux de quarz et de feldspath, que, sans leurs feuillets noirs et schisteux, on les prendrait pour un porphyre, surtout dans des échantillons isolés. Un peu éloignés de l'influence granitique, ils se divisent en prismes pseudo-polyédriques, ou sont tellement endurcis, qu'ils passent à un schiste siliceux rubanné ou à une lydienne noire.

10° La roche de *Macline*, ainsi nommée par M. A. Boué, pour une substance qu'on trouve à Pouzac, près Bagnères-de-Bigorre, ne contient point de *macles*, mais des cristaux de couzéranite avec lesquels ce géologue les a confondues : elle contient encore moins de dipyres, ainsi que l'a avancé M. J. Itier, dans une note insérée dans les Annales de physique et de chimie, note, au surplus, où cette erreur n'est pas la seule qui existe.

11° Les ophites sont quelquefois accompagnés de gypse ou de sel gemme ; quand celui-ci ne paraît pas au jour, il manifeste sa présence par des sources salées ; à part ces deux circonstances, les lherzolites et les ophites n'ont jamais modifié les roches au milieu desquelles ils se sont établis : la modification de celles-ci, la présence des dipyres, des couzéranites, des trémolites, des grenats, du fer sulfuré, sont toujours dues à l'action ignée des granites et des syénites. A Angoumer, le calcaire à dipyres repose immédiatement sur le granite. A Pouzac, les hémithrènes et les couzéranites sont dues à l'influence d'un diorite syénitique à éléments cristallisés, et non à un dépôt d'ophite qui repose auprès de la roche granitoïde, et qui n'a produit aucune modification.

12° La formation désignée par M. de Charpentier, sous le nom de grès rouge, et par M. Dufrénoy sous celui de grès bigarré, ne peut être séparée des calschistes amygdalins à Nautiles, qui font partie des terrains dits de transition, parce qu'elle se lie intimement avec eux par des nuances minéralogiques insensibles. Leur stratification est la même : les grès en se rapprochant des calschistes passent à un schiste rouge très fin, le même schiste qui fait partie constituante des calschistes et qui sépare les noyaux nautilifères. Il

est donc indispensable de supprimer dans les Pyrénées la formation du grès rouge ou du grès bigarré. Cette opinion est entièrement partagée par M. François, qui a étudié avec beaucoup de soin la chaîne des Pyrénées.

Tels sont les principaux traits qui m'ont paru ressortir de l'examen approfondi des Pyrénées, et dont j'ai l'honneur d'entretenir la Société.

Je dois aussi mentionner la découverte de quelques substances qui n'y avaient pas encore été signalées dans :

1° Émeraude en gros cristaux hexaédriques de couleur jaune, que j'ai rencontrée dans la pegmatite de la vallée de Burbe (la même que celle de Limoges).

2° Wawellite en globules de près de deux pouces de diamètre, découverts dans les joints de stratification des calcaires secondaires modifiés du pont de la Taule.

3° Pyroxène fibreux, dans les fissures des lherzolites.

4° Magnésite blanche (écume de mer) en filon dans les lherzolites.

5° Roche inédite composée de feldspath jaune et de pyroxène lamellaire que je nomme *pyroxénite*; elle fait partie d'un vaste dépôt lherzolitique que j'ai découvert entre Saint-Béat et Couledoux, et qui n'est cité par aucun auteur, ni marqué sur aucune carte géologique.

6° Bélemnite inédite, découverte dans les terrains secondaires du pic du Gar, et que je nomme *Belemnites angusticollis*.

M. Rozet, après avoir rappelé le travail qu'il a publié sur les environs d'Aix, fait observer que la Gryphée signalée par M. Coquand dans le lias de cette partie de la Provence, n'est pas la *Gryphœa arcuata*, puis il communique les observations suivantes :

« Depuis long-temps, dit-il, le docteur Daubeny a prouvé que le gaz qui s'échappe des sources thermales d'Angleterre, et particulièrement de celles de Bath, est de l'azote, avec une très petite quantité d'oxigène et d'acide carbonique. J'ai eu occasion de constater le même fait cette année, pour les sources thermales de Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire), qui sourdent, dans le fond d'une vallée, au pied d'un escarpement euritique. Ces sources sont au nombre de six : la fontaine de Saint-Léger, la fontaine d'Escure, la fontaine de la Reine, le Grand-Puits, et deux autres. La température est

de 33° pour la première, 43° pour la seconde, 44° pour la troisième, et de 48° à 50° pour la quatrième. L'eau de chacune de ces fontaines bouillonne par intervalles très rapprochés, et ce bouillonnement est d'autant plus considérable, que l'ouverture d'où l'eau sort est plus grande : c'est dans le Grand-Puits, dont le diamètre est de trois mètres, que le bouillonnement est au maximum ; c'est aussi là que la température se trouve le plus élevée. Ce phénomène est dû au dégagement d'une grande quantité de gaz, qu'une analyse rapide m'a montré être composé d'*azote* et d'une très petite quantité d'*acide carbonique*. Les moyens que j'avais à ma disposition ne m'ont pas permis de déterminer les rapports exacts entre les deux gaz, ni de reconnaître s'ils étaient accompagnés d'un peu d'oxigène, comme cela est probable. C'est, je crois, la première fois que le dégagement d'azote, en grande quantité, a été reconnu dans les sources thermales de France. Ce phénomène mérite d'attirer l'attention de tous les observateurs qui visiteront Bourbon-Lancy; et j'engage ceux qui pourront y séjourner quelque temps, à faire une analyse exacte du gaz. »

---

## *Séance du 2 avril* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN, *trésorier*.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Le comte de SERAINCOURT, propriétaire des mines de houille de Fins (Allier), présenté par MM. de Hennezel et Duval.

JOHN CLARKSON-JAY, D. M., trésorier du Lycée d'histoire naturelle de New-York, présenté par MM. Bouillet et Michelin.

SALMEAN, professeur de chimie appliquée aux arts, à Oviédo (Asturies), présenté par MM. Schultz et d'Archiac.

M. Chausenque, qui avait déjà fait partie de la Société, ayant demandé à être compté de nouveau au nombre de ses membres, est également proclamé par M. le Président.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Michelin offre une suite de roches recueillies par lui dans les départements de la Sarthe, de l'Orne et du Calvados.

La Société reçoit aussi de la part des auteurs et des Sociétés indiqués ci-dessous, les ouvrages suivants :

*On the geological relations of the south of Ireland* (Sur les Relations géologiques du sud de l'Irlande), par M. Thomas Weaver, esq. In-4°, 68 pages, une planche de coupes et une carte.

*On the carboniferous series of the state of New-York and Pennsylvania* (Sur le Groupe carbonifère de l'État de New-York et de la Pensylvanie), par le même. In-8°, 8 pages.

*A systematic and stratigraphical catalogue of the fossil fish in the cabinets of lord Cole and sir Philipp Grey Egerton* (Catalogue systématique et stratigraphique des poissons fossiles qui se trouvent dans les collections de lord Cole et de sir Philipp Grey Egerton), dressé par ce dernier géologue. In-4°, 19 pages de tableaux, Londres, 1837.

*First report on the Geology of the state of Maine* (Premier rapport sur la géologie de l'État du Maine (États-Unis), par Ch. Jackson. In-8°, 127 pages, avec un atlas de 24 planches. Augusta, 1837.

*Mémoire sur les rochers calcaires innombrables épars dans les environs de la Roche, et jusqu'au lit de l'Arve, et sur les blocs de granite qui les accompagnent*, par J. A. de Luc. In-4°, 14 pages. (Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 16 novembre 1837.)

*Osservazioni Geognostiche e Mineralogiche sopra i monti posti tra la valle di Aosta e quella di Suza, in Piemonte.* (Observations géognostiques et minéralogiques sur les montagnes situées entre la vallée d'Aoste et celle de Suze, en Piémont), par M. A. Sismonda. In-4°, 42 pages.

*The Magasin of natural history and journal of Zoology*,

*Botany, Mineralogy, Geology, and Meteorology* (Magasin d'histoire naturelle), dirigé par M. Edward Charlesworth. In-8°, 652 pages, tome Ier de la nouvelle série, pour 1837.

*Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, nos 12 et 13, pour 1838.

*Bulletin des séances de l'Académie royale de Bruxelles*, nos 2 et 3, pour 1838.

*Bulletin de la Société de géographie*, t. IX., 2e série, n° 50.

*Proceedings of the Geological Society of London*, tome II, nos 52 et 53, années 1837-1838.

*Continuazione degli atti dell' I. E. R. Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze* (Actes de l'Académie des Géorgophiles de Florence), tome XV, 4e et 5e cahier 1837.

*L'Institut*, supplément au n° de mars, 1838.

*The Mining Review*, n° 3, vol. IV.

*The Mining journal*, nos 135 et 136, vol. VI.

*The Athenæum*, nos 543 et 544.

M. Michelin dépose en outre un prospectus de la *Compagnie Mantaise, pour la recherche et l'exploitation des mines de houille et autres minerais, à Saint-Martin-la-Garenne, Villers-en-Arthies, et communes environnantes de l'arrondissement de Mantes* (*Seine-et-Oise*).

Après la lecture du procès-verbal, M. le Président rappelle que c'est dans la première séance de mai que la Société doit déterminer la ville où aura lieu la réunion extraordinaire de cette année, et prie les membres qui auraient quelque proposition à faire à ce sujet, de vouloir bien les adresser au Conseil.

Le Secrétaire lit l'extrait suivant :

*Extrait d'une lettre de M. le professeur Sismonda à M. de Collegno.*

. . . . . « En étudiant la collection de roches rapportée de mon dernier voyage dans les Alpes, j'ai remarqué dans deux échantillons d'un grès, appartenant à l'étage tertiaire supérieur

des environs de Crevacuore, des rognons composés uniquement de petits cristaux rhomboédriques parfaitement réguliers, que je crus d'abord être du carbonate de chaux ou peut-être de la dolomie; mais lorsque je voulus analyser cette substance, je reconnus que c'était de la chabasie. C'est, je crois, la première fois qu'on a rencontré ce minéral dans un tel gisement; et comme ce ne sont pas là des cailloux roulés, mais de véritables rognons, je suis porté à croire que la chabasie y est postérieure à la roche qui la renferme, et qu'elle provient peut-être de sublimations qui auraient accompagné l'apparition des mélaphyres. »

M. Richard, qui s'est rendu avec M. de Verneuil chez M. le baron de Meyendorf, pour y recueillir les développements que le temps n'avait pas permis à celui-ci de donner à sa communication du 5 mars dernier, lit d'abord la notice suivante au nom de M. de Meyendorf.

## *Aperçu géognostique sur la Russie d'Europe.*

La ligne de soulèvement du Caucase, depuis Vladikavkas jusque vers Bakou, étant prolongée dans la direction du nord-ouest, coïncide exactement avec la vallée du Dnieper depuis Kiew jusqu'à Ekaterinoslaw. Cette direction est environ N. 46° O. Le Volga dans la partie inférieure de son cours coule suivant une direction entièrement parallèle à celle-là, depuis Zaritzin jusqu'à Astrakan, où il se jette dans la mer Caspienne. Enfin, le prolongement de cette dernière ligne vers l'ouest passe par l'axe de la vallée supérieure du Don, longe les villes de Voronetz et d'Orel, et va se confondre avec l'axe du bassin de la Duna depuis Vitepsk jusqu'à Riga.

L'axe de la chaîne du Caucase présente ainsi un parallélisme parfait avec quatre des grandes vallées de la Russie, celle d'une partie du Dnieper, celles du Don, du Volga et de la Duna. Cette même direction se retrouve dans la vallée de la Mologa, depuis Mologa, sur le Volga, jusqu'au lac Ladoga, et dans celle de la Dwina septentrionale, entre Solvigorsk et Holmogor; c'est aussi dans ce sens qu'est dirigé le cours septentrional de la Kama; celui de la partie du Volga comprise entre Nijni Novogorod et Mologa; celui de la Moskwa et de l'Oka depuis Rezan jusqu'à Moscou; enfin celui d'une partie du Niemen et de la Vistule.

Les directions de toutes ces lignes ne varient pas entre elles de plus de deux à trois degrés de N. 45° O. à N. 48° O.

Après avoir appelé l'attention sur cette disposition remarquable, nous signalerons une autre ligne de soulèvement dont la direction domine également dans d'autres grandes vallées des rivières de la Russie.

Le prolongement des hauteurs de Valdaï et de la région de partage qui s'étend entre le bassin de la Duna et celui du Dnieper, vient aboutir aux environs de Kaminietz-Podolsk, point très important, à cause du grand nombre de rivières qui partent de là pour couler dans diverses directions. Cette ligne ainsi tracée est l'axe d'une véritable région de soulèvement qui unit le système des Carpathes au système de Valdaï et des hauteurs de l'Onega. Elle sépare la Vistule, le Niemen, la Duna, la Msta et tous leurs affluents, des rivières du centre de la Russie, le Dnieper, le Don, le Volga; en d'autres termes, le versant qui porte les eaux à la Baltique de celui qui verse les siennes dans la mer Noire et la mer Caspienne.

Enfin, cette direction se retrouve encore dans l'axe des grandes vallées où coulent les rivières suivantes : le Volga depuis Kortscheva jusqu'à Mologa, la Suckona et la Vitegra depuis Vologda jusqu'à Jarensk, la Kama depuis Sarapoul jusqu'au point où elle se jette dans le Volga, le Volhof depuis Novogorod jusqu'à la Nouvelle-Ladoga; une partie du cours de l'Onega, et la partie méridionale du cours du Don. Enfin, on trouve alignés dans le même sens les bords de la mer Noire depuis Odessa jusqu'à Bourgas en Turquie, et ceux de la mer Caspienne, à cent lieues à droite et à gauche d'Astrakan.

Nous voyons d'après ces considérations que la direction de la plupart des vallées de la Russie semble subordonnée à celle de deux axes de soulèvement, celui du Caucase d'un côté, et de l'autre celui de la zone qui unit les Carpathes au système Valdaïque.

Cette dernière région, dans les points dont on a mesuré l'élévation, présente au-dessus du niveau de la mer Baltique les hauteurs suivantes :

| | | |
|---|---|---|
| Sources du Volga. . . . . | 1040 | pieds |
| Sources de la Duna. . . . . | 1020 | » |
| Entre Smolensk et Vitepsk | de 6 à 700 | » |
| Ville de Pinsk, sur le Pripet. . . . | 408 | » |
| A Osmanow. . . . . | 882 | » |
| Environs de Kaminietz-Podolsk. . | 1100 | » |

Cette ligne de partage a été coupée en six endroits, par des ca-

naux et d'autres travaux hydrauliques, ayant pour but de mettre en communication le bassin de la Baltique avec celui de la mer Noire.

Après avoir ainsi jeté un coup d'œil général sur les grands traits qui caractérisent l'orographie et l'hydrographie de la Russie d'Europe; après avoir constaté le fait bien remarquable d'une pareille coïncidence entre le cours de presque toutes les rivières qui l'arrosent, et la direction de deux axes de soulèvement qui se coupent sous un angle de 89°, presque à angle droit, de manière à produire une espèce de clivage en grand de cette immense contrée, nous allons donner une indication rapide des principaux terrains qui y ont été observés.

La formation crétacée paraît y être dominante, surtout dans le midi de la Russie. M. Jasikoff, géologue fort distingué, qui l'a décrite aux environs de Simbirsk, sur le Volga, dit à ce sujet :

« La formation crétacée de Simbirsk n'est que la continuation » de cette immense ceinture de craie qui occupe la plus grande » partie du midi de la Russie et s'étend jusqu'au pied des Car- » pathes, formant ainsi le bord septentrional de la grande mer » méditerranéenne, qui a dû occuper autrefois une grande partie » du pays compris entre le Caucase et le centre de la Russie (1). »

Cette même formation a été observée et décrite à Voronetz, à Koursk (2), et même jusqu'auprès de Nijni-Novogorod, sur la Soura (3). On la retrouve encore dans le bassin houiller du Donetz, où elle est superposée à ce terrain (voyez la carte du bassin houiller du Donetz, page 235). On peut la suivre enfin le long de la chaîne du Caucase, sur son versant nord, ainsi que sur les pentes septentrionales des montagnes de la Crimée.

La craie entoure à la fois les terrains carbonifère et de transition, la région plutonique dont une partie est indiquée sur la carte, et les formations tertiaires qui s'appuient sur les deux bords du bassin crayeux.

Les terrains plutoniques du midi de la Russie se font remarquer par la surface horizontale et plane de tout le pays qu'ils occupent sur de grandes étendues, de manière à former un vaste plateau, au lieu d'un ensemble de montagnes ou au moins d'aspérités comme dans presque toutes les localités où ils ont été ob-

---

(1) Voyez les *Annales des Mines*, tome VIII, troisième série, page 303. *Extrait des Annales des Mines de Russie.*

(2) Voy. *Annales des Mines de Russie pour* 1830, N° 2, page 182.

(3) Voy. *Annales des Mines de Russie pour* 1831, N° 7, pages 39 à 41.

servés. Cette région granitique, traversée par le Dniester, le Boug et le Dnieper, s'étend depuis Ekaterinoslaw jusqu'à Mohilew et Jampol sur le Dniester, et c'est à la nature de ses roches que sont dues les cataractes du Dnieper et les rapides du Boug et du Dniester.

D'après les observations des géologues qui ont visité ces contrées, ce plateau horizontal se rattache aux derniers contre-forts des Carpathes.

Ces roches plutoniques ne sont pas les seules qu'on ait observées en Russie. Elles constituent aussi le sol de la Finlande, où on trouve presque toutes leurs variétés, depuis les environs de Vibourg jusqu'à Kem, sur la mer Blanche (1). Elles offrent dans ce pays les mêmes caractères minéralogiques que MM. de Buch et Hausmann ont remarqués dans celles de Suède et de Norwége.

M. Foulon les a aussi observées et décrites à Petrosavotsk, sur le lac Onega (2). Les roches, qui ont surtout attiré son attention, sont des masses bréchiformes, des roches trappéennes en couches horizontales d'une puissance de deux à trois mètres, et des porphyres verts de formes pseudo-prismatiques analogues à celles des basaltes d'Antrim en Irlande.

Après ces terrains plutoniques viennent les formations intermédiaires (3) : le calcaire à Orthocères qui les caractérise, a été retrouvé à Tichvin et près d'Archangel, sur la mer Blanche, d'un côté; et de l'autre à Reval, à l'ouest de Saint-Pétersbourg. Ces terrains de transition, qui succèdent aux roches plutoniques de la Finlande, forment une grande bande qui s'étend ainsi sur une longueur d'au moins trois cents lieues.

On rencontre ensuite en s'avançant vers le centre de la Russie, les terrains salifères reconnus près du lac Ilmen, et à deux cents lieues à l'est, sur la rivière Suckona, à Totma.

M. Oliviery a étudié et décrit avec beaucoup de détail cette même formation sur les bords de la Msta, et sur ceux du lac Seliger, au nœud de partage des grandes rivières de la Russie.

Le cours de la Msta coupe le muschelkalk sur une longueur de quinze lieues, et près du lac Seliger se trouvent réunis le muschelkalk, les marnes irisées, et un terrain que M. Oliviery croit

---

(1) *Annales des Mines russes pour* 1835, N° 3.

(2) Voy. *Annales des Mines de Russie pour* 1831, N° 2.

(3) Voyez l'ouvrage de M. Pauder, sur la géologie des environs de Saint-Pétersbourg. *Beitrag zur Geologie Russland*, etc.

pouvoir rapporter aux assises jurassiques inférieures (1). Les marnes irisées se montrent encore dans toute la Livonie entre Dorpat et Riga ; tandis qu'en Lithuanie, entre Rossiani et Dunabourg, règnent les terrains jurassiques inférieurs, d'après MM. Dubois et Pander. Ces mêmes terrains existent, selon M. Pusch, dans le midi de la Livonie, et depuis là jusqu'au lac Seliger.

Après avoir dépassé les hauteurs de Valdaï, dans la direction de Moscou, on rencontre depuis Twer, des lambeaux de la formation oolitique reposant sur les marnes irisées, dans lesquelles se trouvent des buttes et des amas gypseux, et cette relation de gisement se présente sur toute la ligne de Moscou, Vladimir et Nijni-Novogorod. Au sud de cette dernière ville les terrains à gypse viennent se terminer à la grande formation crétacée, dont nous avons parlé plus haut. Le terrain jurassique si bien caractérisé et décrit dans les pays transcaucasiens et la Crimée, n'a été que peu étudié encore dans le centre de la Russie.

En résumé, et sans parler du soulèvement de l'Oural et des terrains qu'il a affectés (une carte séparée de l'Oural et des contrées qui l'avoisinent jusqu'au Volga, sera présentée plus tard à la Société), la Russie d'Europe renferme deux grandes régions granitiques, l'une en Finlande, l'autre dans le midi, entre les Carpathes et le Dnieper.

Les masses plutoniques de la Finlande sont séparées de la grande formation crétacée qui occupe le centre et la plus grande partie de la Russie, par les terrains intermédiaires, la formation salifère et les assises jurassiques inférieures ; tandis que vers le midi cette grande ceinture de craie est séparée du système du Caucase et des terrains plutoniques du Dnieper par les terrains carbonifères et ceux de transition qui sont figurés sur la carte.

Enfin, les terrains tertiaires de deux époques différentes viennent recouvrir la craie vers les bords de la mer d'Azof, dans les steppes de la Crimée, et dans les pays cis-caucasiens, ainsi que dans une grande partie des steppes qui séparent la mer Caspienne de la mer Noire. Le niveau de celle-ci est définitivement fixé à 101,2 pieds de Russie, 94,9 pieds de Paris, au-dessus du niveau de la mer Caspienne (2).

---

(1) Voy. *Annales des Mines de Russie*, pour l'année 1831, n° 3, page 350.

(2) *Note de M. de Humboldt*, communiquée à l'Académie des sciences, dans la séance du 26 décembre 1837.

## AVIS.

La carte du bassin houiller du Donetz ayant dû être recommencée deux fois, par suite d'accidents auxquels il a été impossible de remédier, et qui ont déjà entraîné un retard de plusieurs jours dans l'envoi du bulletin ; MM. les membres de la Société ne pourront la recevoir qu'avec le prochain cahier, qui paraîtra dans les premiers jours du mois d'août.

M. Richard passe ensuite à la seconde partie de la communication de M. le baron de Meyendorf, qu'il a recueillie de concert avec M. de Verneuil.

Avant d'entrer, dit-il, dans les détails qui concernent les terrains houiller et de transition, M. de Meyendorf nous annonça, et la Société ne l'apprendra pas sans intérêt, que depuis cinq ans onze expéditions scientifiques avaient été dirigées sur plusieurs points de l'empire russe. A ce sujet nous ne pouvons nous empêcher d'exprimer un vœu qui nous est dicté par notre amour pour la science. La géologie aurait en effet de précieuses conquêtes à faire dans ces contrées encore peu connues, si le gouvernement russe, qui, dans ses vues éclairées, comprend l'immense importance du rôle réservé dans nos sociétés modernes aux sciences en général et à la géologie en particulier, venait à organiser un vaste système d'explorations, dont la direction serait confiée à des hommes d'une capacité reconnue, ayant pour mission de réunir toutes les données scientifiques jusqu'à présent recueillies, et de préparer par leurs propres observations des matériaux pour un grand travail d'ensemble sur la géologie de la Russie.

M. de Meyendorf, qui met au service de la science autant de lumières que de zèle, nous fit ensuite la description du bassin houiller du Donetz, d'après une carte géologique et une suite d'échantillons qu'il offre à la Société. Nous allons essayer de donner une idée de la constitution géognostique de ce bassin qui vient d'être aussi récemment étudié par les savants qui ont accompagné M. le comte Anatole Demidoff dans son voyage du midi de la Russie.

Cette riche contrée, vers laquelle se porte maintenant toute l'attention du gouvernement russe, est limitée au sud par la mer d'Azof et la dernière partie du cours du Don, au nord et à l'est par la rivière du Donetz; les bornes du côté de l'ouest n'en sont pas nettement indiquées. (Voyez la planche ci-jointe.)

L'ensemble de ces terrains ainsi limités, au moins dans l'angle que forment la mer d'Azof, le Don et le Donetz, présente d'abord la partie orientale du plateau de roches plutoniques dont il a été question dans la notice précédente. Ce plateau, qui vient se terminer en pointe un peu à l'est de Laspa, porte sur son flanc nord le terrain houiller, tandis qu'il est recouvert au sud et à l'est par le terrain tertiaire. La belle suite de roches offerte par M. de Meyendorf donnera de la constitution du sol dans cette région une idée plus exacte que tout ce que nous pourrions

dire; on y remarque surtout des échantillons de granite, de gneiss, de syénite, d'amphibolite, une roche de grenat en masse, des porphyres rouges quarzifères, un porphyre rendu noir probablement par un mélange intime d'amphibole, et auquel on donnerait le nom de trapp, si le sens de ce mot était un peu moins vague; une roche de feldspath-labrador, du quarz avec cristaux de grenats, une eurite rouge porphyroïde, des porphyres trachytique et dioritique, enfin une belle roche de protogyne amphibolifère. Il serait à désirer que nous eussions quelques données sur les rapports de gisement de ces produits d'origine ignée; elles pourraient jeter du jour sur la question des époques relatives auxquelles ces différentes roches se sont montrées à la surface du globe.

Vient ensuite, dans l'ordre géologique, une bande du terrain dit de transition qui part à peu près de Styla, et se dirige vers le nord-est avec une largeur variable mais croissante jusque sur les bords de la rivière Belaya, où elle s'arrête. Ce terrain de transition, bien caractérisé par les grauwackes, les schistes argileux, l'ampélite, les calcaires noirs, compacts, ou sublamellaires, contenant des Productes, des Caryophyllies, etc., qui le distinguent ordinairement, est de toutes parts enveloppé par le terrain houiller, excepté dans les environs de Styla où se voit son contact avec le terrain plutonique. Ce terrain houiller forme une grande zone qui s'étend du nord-ouest au sud-est, et qu'on a étudiée sur une longueur de plus de soixante lieues et une largeur moyenne de vingt à trente lieues.

Dans la série de roches offerte à la Société, nous trouvons des échantillons de houille, de grès houillers, de pondingues, de schistes argileux (1), qui annoncent que cette formation contient dans ces localités tous les éléments de nos terrains houillers de l'ouest de l'Europe. Nous y avons remarqué entre autres un morceau de houille coupé par des veines de quarz fibreux.

Nous ferons observer ici que dans le midi de la Russie, comme dans le pays de Liége et à Anzin, par exemple, le terrain houiller est immédiatement recouvert par la formation crétacée. Il paraît néanmoins qu'il existe sur plusieurs points, entre les limi-

---

(1) L'École des mines possède plusieurs échantillons de ces schistes argileux, envoyés de Russie en 1835, qui portent de nombreuses empreintes de fougères, parmi lesquelles nous avons distingué les genres *Pecopteris, Sphenopteris, Nevropteris, Cyclopteris, Sphenophyllum* et *Lepidodendron*.

tes de la craie et celles du terrain houiller, des lambeaux de la formation jurassique.

Nous trouvons dans une note communiquée par M. de Meyendorf, qu'il y a dans le bassin du Donetz six exploitations en activité, et qu'on en a ouvert sept autres dans le gouvernement d'Ekaterinoslaw, et neuf dans le pays des Cosaques du Don.

La houille, en général pyriteuse, a été trouvée dans un certain nombre de points seulement assez pure pour pouvoir être employée dans les arts.

D'après les recherches faites jusqu'à présent, il semble que la formation houillère du Donetz, dont l'étendue superficielle est considérable, ne soit pas disposée d'une manière aussi concentrée et par conséquent aussi favorable à l'exploitation que les mêmes formations dans d'autres pays. Elle paraît en outre avoir été fortement disloquée par les révolutions postérieures à son dépôt. On remarque néanmoins près de Kamenskoy une couche horizontale de 4 pieds trois quarts de puissance.

Dans l'angle nord-ouest de la partie connue de ce bassin, se trouve aux environs de Backmouth un lambeau du trias (terrain salifère) où ont été recueillis des échantillons de grès bigarré, et du gypse cristallin rose qui se rencontre si fréquemment en amas dans cette formation.

Comme nous l'avons déjà dit, la craie semble presque partout s'appuyer immédiatement sur le terrain houiller. Cette formation de craie s'étend au nord vers le centre de la Russie, où elle va se perdre dans des régions inexplorées, et elle forme au sud une lisière étroite, comprise, dans le sens de sa longueur, entre Kalinovaya à l'ouest, et Kotschetofskaia, sur les rives du Don, à l'est.

Nous possédons, dans la série dont M. de Meyendorf vient d'enrichir les collections de la Société, deux échantillons de craie; l'un est blanc et tachant; l'autre, de couleur jaunâtre, contient une *Belemnites mucronatus;* une valve de l'*Ostrea vesicularis* les accompagne. Ils sont identiques d'aspect avec la craie de Meudon.

Enfin, sur les bords de la mer d'Azof et du Don se montre le terrain tertiaire, qui s'appuie au nord sur le terrain houiller et la craie, tandis qu'à l'ouest il recouvre immédiatement les roches plutoniques, et qu'au sud il s'enfonce sous la mer d'Azof.

Remarquons en passant que ce terrain tertiaire, que M. de Ver-

neuil eut occasion d'observer dans son voyage en Crimée (1), est disposé au sud de la mer d'Azof d'une manière parfaitement symétrique avec ce qui se remarque au nord. Les terrains tertiaires forment les rivages; en s'avançant dans les terres on rencontre de part et d'autre la formation crétacée, laquelle a constitué les premières assises déposées dans un bassin, où se sont ensuite formés les terrains tertiaires, et dont la partie centrale est maintenant occupée par la mer d'Azof elle-même.

Nous mentionnerons aussi les exploitations de bitume liquide que M. de Verneuil a signalées dans la presqu'île de Taman, à peu de distance du bassin dont nous venons de parler; elles permettent d'espérer qu'un jour on découvrira de l'asphalte analogue à celui de Seyssel, qu'on emploierait en Russie comme on le fait en France avec tant d'avantage, au dallage des grandes villes.

Pour compléter la description du district houiller du Donetz nous joignons à cette courte notice la carte géologique que M. de Meyendorf nous a remise, avec deux coupes prises, l'une de Marioupol à Lisitschi Bouyérat, par Laspa et Backmouth, l'autre entre Taganroc et Slavianoserbsk (voyez page 235).

M. de Meyendorf a bien voulu nous communiquer ensuite une lettre de M. Pander. Le grand ouvrage que ce géologue a publié sur les fossiles des terrains anciens des environs de Saint-Pétersbourg est déjà connu de la Société, par le dépôt que M. de Meyendorf a eu l'obligeance d'en faire à la bibliothèque. On a pu y remarquer la rareté, si ce n'est même l'absence de tout véritable *Spirifer*, et la quantité prodigieuse d'espèces d'*Orthis* qui accompagnent les Orthocères et les trilobites. Mais ce qui est plus important encore, c'est que M. Pander a reconnu qu'il existait avant ces animaux, que l'on a long-temps regardés comme les plus anciens de notre globe, un grand nombre d'autres êtres qu'il a désignés sous le nom d'*Ungulites*. Il a donc appelé grès à Ungulites le grès inférieur au calcaire à Orthocères, et le regarde comme pouvant être l'équivalent de la grauwacke dans cette partie de la Russie. M. Pander poursuit ses travaux scientifiques, et s'est occupé en dernier lieu de la géologie de l'Esthonie et de la Livonie.

Le sol de l'Esthonie est formé d'un calcaire de transition qui paraît être le prolongement de celui de Saint-Pétersbourg, avec

---

(1) Voy. les *Mémoires de la Société géologique de France*, tome III, première partie.

cette différence seulement qu'en Esthonie il est plus développé et que ses couches y acquièrent plus de puissance ; mais du reste il conserve cette parfaite horizontalité qui est un des caractères les plus remarquables du terrain ancien de ces contrées. Ce caractère prend une nouvelle importance en raison de la grande étendue de la surface sur laquelle il a été reconnu. En effet, M. Pander a suivi le terrain de transition depuis Saint-Pétersbourg jusqu'à plus de cinquante lieues à l'ouest de cette capitale, c'est-à-dire jusqu'à Réval, et de là jusqu'à Weisenschstein et Pskow, et toujours il l'a trouvé en stratification horizontale.

Le calcaire d'Esthonie en prenant un plus grand développement, offre aussi de nouveaux corps organisés, c'est-à-dire qu'au lieu de ne contenir que des trilobites, des Orthocères, des Orthis, des Térébratules, etc., il commence à présenter plusieurs coquilles turriculées. Les couches inférieures, qui, outre les fossiles ci-dessus, contiennent des Évomphales et des Lituites, sont semblables au calcaire à Orthocères de Saint-Pétersbourg, mais les couches supérieures renferment des fossiles qui sont particuliers à l'Esthonie. C'est le genre Bellérophe qui paraît d'abord ; puis viennent les *Trochus*, les *Turbo* (très rares), puis des Turritelles et des Turbinelles réunies avec des coquilles bivalves, obliques, assez analogues à certaines espèces du muschelkalk. M. Pander parle ensuite de la Livonie. Cette province limitrophe de l'Esthonie a une constitution géologique toute différente. A peine y trouve-t-on des traces du calcaire à Orthocères, le grès à Ungulites a tout-à-fait disparu, et ces deux formations sont remplacées par des calcaires et des grès d'une époque plus récente.

Le grès bigarré et le keuper avec ses argiles rouges que M. de Meyendorf, qui a aussi visité ce pays, compare aux marnes irisées des environs de Stuttgard, composent la plus grande partie du sol de la Livonie, et se prolongent bien au-delà de ses limites. Le gypse, le sel et de nombreux débris de sauriens s'y rencontrent, mais on n'y a jamais trouvé ni coquilles univalves ou bivalves, ni zoophytes, ni autres animaux analogues. Les débris de sauriens sont si abondants dans le grès, que M. de Meyendorf a vu chez M. Pander un boisseau d'ossements et de dents qu'il avait ramassés en deux jours. M. Pander annonce qu'il possède plusieurs milliers de dents isolées, mais qu'il est très rare de trouver des mâchoires avec les dents ; cependant il en existe avec deux et trois rangées de dents ; Malgré l'immense quantité de ces débris, M. Pander n'a jamais trouvé de vertèbres ni aucune pièce indiquant une articulation.

M. Parrot avait déjà parlé d'ossements fossiles semblables trouvés sur le bord du lac Burtneck en Livonie dans un terrain analogue. Il les avait décrits avec soin, mais n'avait pas donné de déterminations d'espèces (1).

Plusieurs des ossements trouvés par M. Pander ayant été offerts par M. de Meyendorf à l'Académie de Berlin, et soumis au jugement de M. le professeur Quenstedt, ce savant y a reconnu des dents de *Dracosaurus* (animal de Lunéville, *Cuvier*), des mâchoires de Requin, des parties cartilagineuses de Raie, et enfin, des Ichthyodorulites assez semblables à ceux que M. Agassiz a décrits sous le nom d'*Asteracanthus*. D'autres fragments ne lui ont pas paru susceptibles de déterminations certaines, et il les rapporte avec doute aux genres *Heterobranchus*, *Ostracion*, *Balistes* et *Silurus* (2).

Les grès et les calcaires du nord de la Russie sont certainement dans l'ordre des couches qui renferment des corps organisés, au nombre des plus inférieures, et il est probable qu'elles prendront place un jour dans le système cambrien de M. Sedgwick ou tout au moins dans les assises les plus basses du système silurien de M. Murchison. Ces dépôts, en général émergés depuis si longtemps, ont été presque partout soumis à des dislocations nombreuses, et ce n'est pas un des phénomènes géologiques qui ait le moins droit à notre étonnement que de voir des calcaires de cet âge s'étendre en couches horizontales sur de vastes espaces, comme le feraient des terrains tertiaires récemment émergés, et d'acquérir ainsi la preuve que sur des portions appréciables de l'écorce terrestre, il y a eu stabilité presque complète depuis les temps géologiques les plus reculés jusqu'à nos jours.

M. de Meyendorf nous a chargés aussi de faire connaître à la Société qu'on vient de découvrir de la houille dans la Nouvelle-Zemble (Lettres de M. Baer dans le Bulletin scientifique de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, année 1837 à 1838). On sait que déjà un terrain houiller, dont les plantes sont très analogues à celles de nos bassins européens, a été observé en Groenland, et quelque extraordinaire qu'il soit de trouver à de pareilles latitudes des débris d'une végétation qui a les caractères

---

(1) *Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, 1836, 6e série; *Scienc. phys.*, IV, page 1-94.

(2) *Neues Jahrbuch fur Mineralogie und Geologie, von* Leonhard *und* Bronn, 1838, page 13.

des tropiques, c'est maintenant une vérité de fait qui prend place dans la science.

A l'appui de cette communication M. de Meyendorf offre à la Société, au nom de M. le comte Cancrin, ministre des finances de Russie, une suite de 58 échantillons de roches de la Russie-Méridionale.

M. Dufrénoy fait observer, relativement à une note précédente de M. Coquand sur les Pyrénées, que lui-même a placé depuis long-temps le calcaire de Vicdessos et de la Vallongue dans le lias, mais il ne pense pas que le calcaire à Dicérates soit autre chose que de la craie. Ces coquilles, dit-il, peuvent sur d'autres points se montrer dans des couches antérieures; mais dans les Pyrénées, on doit les regarder comme caractérisant cette formation, qui se distingue aussi du système jurassique par sa stratification. Les Dicérates y sont d'ailleurs associées à la *Gryphæa columba*, au *Pecten quinquecostatus*, et à des Hippurites qui ne peuvent laisser de doute sur l'âge des couches qui les renferment, malgré l'altération qu'ont subie ces fossiles, et la difficulté de les obtenir complets. M. Dufrénoy ajoute qu'il est loin de regarder les limites qu'il a tracées entre les diverses formations des Pyrénées comme définitives, et qu'il est lui-même dans l'incertitude sur plusieurs d'entre elles; mais on doit reconnaître qu'il y a dans cette chaîne des grès colorés en rouge qui appartiennent à des époques très différentes; ainsi il y en a qui doivent être rapportés au terrain de transition, d'autres au grès bigarré, et quelques uns enfin dépendent de la formation jurassique. Lorsque le terrain carbonifère vient à manquer et qu'il n'y a point de fossiles, la distinction de ces diverses couches est très difficile; la stratification seule peut alors jeter quelque jour sur leur âge relatif. Vers le haut des vallées du pic du midi d'Ossau, il a reconnu lui-même ensuite que le grès rouge appartenait au terrain de transition, bien qu'il l'eût d'abord rapporté au grès bigarré; dans le pays de Foix, au contraire, il y a de véritable grès bigarré. Pour la partie inférieure de la formation jurassique, la stratification est un guide assez sûr, et

c'est à un soulèvement postérieur à celui de la Côte-d'Or que l'on doit attribuer la séparation tranchée qui existe entre le terrain de transition et le grès qui lui a succédé.

M. Boubée reconnaît, comme M. Dufrénoy, deux formations de grès dans les Pyrénées; mais il ajoute que le calcaire saccharoïde, qui contient des fossiles, est dépourvu de minéraux disséminés, tandis que celui qui présente ces minéraux n'offre point de trace de corps organisés, d'où il conclut que ces couches ont été produites par des phénomènes distincts et à des époques différentes, ce que vient encore confirmer pour lui le calcaire à Orthocères qui les sépare.

Les calcaires saccharoïdes, répond M. Dufrénoy, sont toujours associés aux roches schisteuses qui renferment des fossiles et des minéraux disséminés, tels que le dipyre et la couzéranite; mais si l'on passe en revue les grandes masses de calcaire saccharoïde, qui sont en Europe l'objet d'exploitations un peu importantes, on voit qu'elles sont associées à des couches fossilifères, la plupart de l'époque de la craie ou de celle de l'oolite, et que leurs caractères actuels sont le résultat d'altérations postérieures.

MM. de Verneuil et Boubée prennent successivement la parole, et M. Deshayes fait observer ensuite que les coquilles de la formation jurassique, appelées Dicérates, appartiennent bien réellement à ce genre, mais qu'il n'en est pas de même de celles de la craie : ces dernières, qui se rapprochent des Sphérulites, ont une grande valve contournée en spirale, et l'autre plate et operculaire. L'examen des charnières vient d'ailleurs justifier cette distinction. Les Dicérates de la craie, ajoute M. de Roissy, sont celles que M. d'Orbigny père a nommées Caprines; il a pu, dit-il, en examiner un exemplaire bien conservé dans la collection de M. Alc. d'Orbigny: l'une des valves est allongée et tournée en spirale, l'autre est operculaire. M. Deshayes répond qu'il y a de véritables Caprines; ce sont celles qu'a décrites M. d'Orbigny père, et dont il a vu un individu complet dans la collection de M. de Férussac: ces coquilles ont deux grandes valves tournées en corne ou en spirale, l'une à droite et l'autre à gauche; telles sont les véritables Caprines envoyées par M. d'Orbigny, et auxquelles le nom qu'on a

donné convient parfaitement. Mais, outre celles ci, qui sont les matrices des Ichthyosarcolites, il y a encore de véritables Dicérates à valve operculaire, qui sont voisines des Sphérulites et des Hippurites.

M. Dufrénoy prenant la parole sur la seconde note de M. Coquand, dit que les gypses d'Aix avaient été rapportés par M. Brongniart à ceux des environs de Paris, à cause des lignites de la même localité que ce géologue rapprochait de l'argile plastique. Il rappelle ensuite la division établie pour la carte de France, des terrains tertiaires en trois étages, l'inférieur, le moyen et le supérieur. L'étage moyen est représenté dans le bassin de Paris par les sables et grès de Fontainebleau et par les couches qui les recouvrent. Le supérieur n'offre que quelques lambeaux en Normandie, mais est beaucoup mieux développé sur les bords de la Méditerranée. C'est au second de ces étages que doivent être rapportés les lignites de Provence qui se trouvent dans des calcaires correspondant aux grès de Fontainebleau, et les gypses qui les recouvrent sont parallèles au calcaire d'eau douce supérieur de Paris. J'ai indiqué ces rapports, continue M. Dufrénoy, dans un mémoire publié il y a quelques années, mais en outre, on peut suivre presque sans interruption les couches tertiaires de l'étage moyen, depuis Paris jusqu'à Marseille, par une série de dépôts très rapprochés. Il en est de même de Marseille, aux pieds des Pyrénées, et jusqu'aux environs de Bordeaux; et l'on rattache ainsi le gypse de Beaumont, dans l'Agenais, où la différence entre les étages tertiaires inférieur et moyen est bien tranchée, à celui de Sigean dans le département de l'Aude, où ces amas de gypses appartiennent à l'étage moyen et correspondent comme ceux d'Aix au calcaire d'eau douce de cet étage. Dans toutes les localités on trouve des lignites postérieurs à l'époque du calcaire grossier, et qui par conséquent ne représentent point l'argile plastique. Il y a en Provence des alternances réelles de molasse et de gypse; la molasse avec coquilles marines s'observe au-dessous comme au-dessus de la pierre à plâtre, et les fossiles aussi bien que la superposition prouvent que l'ensemble de toutes ces couches appartient au terrain tertiaire moyen. Ainsi, dit en ter-

minant M. Dufrénoy, M. Coquand me paraît s'être trompé en rapportant le gypse d'Aix à celui de Montmartre, le premier faisant partie de l'étage moyen et le second de l'étage inférieur.

M. Rivière demande si les gypses d'Ope doivent être regardés comme appartenant aussi à l'étage moyen, mais M. Dufrénoy répond qu'il ne les a point vus.

M. Puel lit la note suivante :

La Société voudra bien me permettre de lui donner quelques détails sur les ossements fossiles que j'ai l'honneur de mettre sous ses yeux. Ces os viennent de cette même caverne de Brengues qui renfermait les ossements d'oiseaux, de Rhinocéros et de Cerf, dont je l'ai dernièrement entretenue.

| | | |
|---|---|---|
| SOLIPÈDES. | Cheval. | *Equus caballus.* |
| | Ane. | *Equus asinus.* |

Les débris de chevaux trouvés à Brengues sont à peu de chose près parfaitement semblables aux espèces qui vivent actuellement. Si l'on trouve quelquefois des os plus petits que ceux des races de nos jours, il me semble qu'on ne doit pas se hâter de conclure, comme on l'a malheureusement fait très souvent, que les espèces fossiles devaient être d'une taille inférieure à celle de nos chevaux actuels; car le squelette de l'Ane, par exemple, comparé à celui du Cheval, ne diffère guère de ce dernier que par un peu moins de longueur dans les os.

Je présente ici 1° deux fragments inférieurs de tibia, d'une grosseur fort inégale, et appartenant tous deux à des animaux adultes; 2° deux premières phalanges, dont l'une appartient au Cheval et l'autre à l'Ane. Ces deux os se distinguent aisément entre eux, puisqu'ils ont à peu de chose près la même longueur, tandis que la phalange d'âne est incomparablement moins large que l'autre.

Bœuf (*Aurochs*).

Les ossements de Bœuf étaient assez nombreux dans la caverne de Brengues : j'ai choisi les plus remarquables, pour les mettre sous les yeux de la Société.

Je signalerai particulièrement : 1° une corne presque entière et parfaitement conservée; 2° un fragment de frontal d'un individu très jeune avec une corne naissante; 3° plusieurs dents mo-

laires ; 4° un canon postérieur très bien conservé, ainsi que plusieurs phalanges qui s'articulent assez bien entre elles ; 5° enfin, une épiphyse inférieure de fémur d'un volume très considérable.

Je possède en outre des os de presque toutes les parties du squelette.

Plusieurs de ces os, et notamment la corne dont j'ai parlé, sont caractéristiques de l'espèce de Bœuf, à front large et bombé, qu'on nomme Aurochs; ce qui du reste ne veut pas dire que tous les os de Bœuf trouvés à Brengues soient de la même espèce.

Je rappellerai ici que Cuvier n'ayant reçu de cette localité qu'un seul os (un humérus), en avait cependant conclu avec cette sagacité qu'il ne m'appartient pas de louer, que cet os avait très probablement appartenu à l'Aurochs plutôt qu'au bœuf ordinaire ou au buffle. Mes observations viennent ainsi confirmer l'opinion de Cuvier d'une manière tout-à-fait remarquable.

Il me restera maintenant, pour compléter l'énumération de tous les animaux dont les restes se sont trouvés dans la caverne de Brengues, à parler du Renne, dont les débris, extrêmement nombreux, m'ont conduit à quelques observations que je crois dignes de fixer un instant l'attention de la Société. C'est ce que j'aurai l'honneur de faire dans une prochaine séance.

M. d'Archiac communique la première partie d'un Mémoire sur les étages inférieurs de la formation crétacée dans le nord de la France et en Angleterre.

M. Deshayes demande ensuite à M. d'Archiac s'il a bien pesé la valeur des espèces, et si celles qu'il désigne comme jurassiques le sont réellement. M. d'Archiac répond que les espèces qu'il a signalées d'après divers auteurs, comme se trouvant à la fois dans les deux formations, appartiennent en général aux couches supérieures de la formation jurassique et aux couches inférieures de la formation crayeuse. Telles sont les *Trigonia clavellata*, *elongata* et *gibbosa*, le *Cerithium excavatum*, le *Cardium dissimile*, l'*Ammonites Lamberti*, etc. Pour l'Angleterre, ajoute-t-il, il y a moins de chances d'erreur qu'on ne le croit au premier abord, car les déterminations se font, ou d'après les descriptions et les figures d'un ouvrage général dont toutes les espèces sont du pays et ont un gisement bien connu; ou sur des descriptions locales dont on peut vérifier l'exactitude

dans les musées des diverses villes, et où les échantillons sont encore étiquetés par les auteurs mêmes qui les ont décrits.

M. de Roissy fait observer que pour la *Trigonia clavellata* il ne peut y avoir de doute, mais que relativement aux couches de Speeton, dans lesquelles M. Phillips cite l'*Ammonites Lamberti*, ce géologue n'est point parfaitement sûr de leur position.

M. Deshayes ajoute que la *Terebratula tetraedra* de Sowerby, citée à la fois dans les deux formations, est une espèce douteuse, et qu'on en a confondu deux très distinctes sous le même nom; d'ailleurs la dispersion de la collection de M. Sowerby, dit-il encore, rend impossible toute vérification à cet égard.

## EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

*Sur les relations géologiques du sud de l'Irlande*, par M. Weaver. La contrée décrite par M. Weaver se compose de terrains de transition et carbonifère. Le terrain de transition y consiste en schistes argileux, grauwackes, quarzites, calcaires, grünsteins et divers conglomérats. La direction des couches de transition est constamment E.-O., le plus souvent elles sont verticales; dans tous les cas l'angle d'inclinaison est très grand. La grauwacke contient quelques fossiles (*Calymene Blumenbachii, Asaphus caudatus, Productus depressus, Spirifer radiatus, Terebratula prisca*, etc.). M. Weaver fait observer que ces fossiles sont spécifiquement les mêmes que ceux qui se rencontrent dans le terrain de transition de Tortworth, dans le Gloucestershire. Le calcaire est beaucoup plus riche en débris organiques (*Trilobites, Asaphus, Orthoceratites, Euomphalus, Productus, Spirifer, Terebratula*, etc.). Le terrain de transition présente sur plusieurs points des filons et des amas métallifères, plus ou moins riches en cuivre et en plomb, dont quelques uns sont exploités.

Le terrain carbonifère du sud de l'Irlande repose constamment en stratification discordante sur le terrain de transition; les couches en sont horizontales ou faiblement incli-

nées. Il se divise en vieux grès rouge, calcaire, carbonifère, et terrain houiller. La houille y est peu abondante, et n'y est guère propre qu'à la cuisson de la chaux. Le vieux grès rouge et le calcaire carbonifère contiennent quelques veines et amas de galène.

La surface du pays est recouverte en partie par un dépôt diluvien dont quelques uns des blocs appartiennent à des roches qui ne se trouvent point en place dans la contrée. M. Weaver conclut de la disposition de ces blocs que le courant qui les a transportés était dirigé du nord-ouest au sud-est.

*Sur la formation carbonifère des Etats de New-York et de Pensylvanie*, par M. Weaver. L'auteur établit que cette formation est identique avec le terrain houiller d'Angleterre, et que l'anthracite des bords de la Susquehanna et la houille bitumineuse de Bradford, Tioga, Lycoming et Clearfield ne sont que deux manières d'être différentes d'un même dépôt de combustible.

*Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Londres.* — 1es novembre. On lit une lettre de M. Williamson *sur les poissons fossiles du terrain houiller du Lancashire.* L'auteur croit que la couche qui contient les débris de poissons est une masse coprolitique, car on n'y trouve que les parties solides qui n'auraient pu être détruites par l'action de l'estomac. Les débris consistent en écailles de *Megalichtys*, écailles et dents de *Palæoniscus*, dents du *Diplodus gibbosus*, Agassiz, etc. Dans deux localités (à Peel et à Ringley) les restes de poissons sont associés à des *Unio* et à quelques débris végétaux (*Stigmaria ficoïdes*, *Calamites nodosus*, etc.).

M. Strickland adresse un mémoire *Sur la géologie de l'île de Zante.* Cette île se compose presque en totalité d'un calcaire à Nummulites, Hippurites, etc., analogue à celui qui forme la masse des Apennins, et qui s'étend dans tout le midi de l'Europe. Les couches en sont dirigées nord-nord-ouest, sud-sud-est. A la partie orientale de l'île des couches tertiaires à coquilles subapennines s'étendent du pied des montagnes calcaires jusqu'à la mer. Les sources de bitume,

qui étaient célèbres dès le temps d'Hérodote, se trouvent au milieu de la plaine marécageuse de Porto-Cheri. Comme rien dans les terrains sédimentaires de Zante ne peut rendre compte de la production de ce bitume, l'auteur croit qu'il provient des terrains volcaniques qui existent au-dessous des îles Ioniennes; il est d'autant plus confirmé dans cette opinion que la source de bitume se trouve à un centre de dislocation des couches.

M. Darwin lit un mémoire *Sur la formation du terreau végétal*, que l'auteur attribue en grande partie à l'action digestive des vers de terre.

15 novembre. — M. W. Calverly Trevelyan adresse à M. Buckland une lettre sur quelques indices de soulèvements récents dans les îles de Jersey et Guernesey et dans le Jutland. A la fin de cette lettre l'auteur donne quelques détails sur les terrains tertiaires (pliocènes) des environs de Porto-d'Anzio.

M. Malcolmson lit un mémoire *Sur la partie orientale de la grande région basaltique de l'Inde*, c'est-à-dire sur le pays compris entre les 14 et 21° de latitude nord, et les 75 et 82° de longitude orientale (méridien de Greenwich). Le sol de ce pays se compose de granite, gneiss, micaschiste, schiste amphibolique, trapp, calcaire argileux, grès rouge avec brèche diamantifère, et terrains tertiaires d'eau douce. Au sud le granite forme la base de tous les autres terrains; mais aux environs de Nagpoor il s'est fait jour à travers le grès rouge, qui au contact est changé en quarzite; plus au nord des filons de granite coupent le calcaire argileux, qui dans le voisinage perd toute trace de stratification. Le trapp forme des nappes étendues supérieures au granite et aux divers terrains stratifiés, et il contient alors du péridot en abondance, tandis que ce minéral ne se trouve jamais dans les dykes trappéens qui traversent le granite, le calcaire et le grès rouge; des assises tertiaires d'eau douce alternent quelquefois avec des nappes basaltiques. Le calcaire argileux n'a point offert jusqu'ici de débris organiques. Il contient du sel gemme à Sumulmudagur. Le calcaire passe au grès rouge,

qui lui est supérieur, par des schistes calcaires. La brèche diamantifère de Golconde n'est, d'après l'auteur, qu'une variété du grès rouge. Ce grès n'a offert pour tout débris organique qu'un seul moule de végétal creux. M. Malcolmson pense que le calcaire argileux et le grès rouge doivent être contemporains des terrains secondaires les plus anciens, ou même des terrains de transition. Les terrains tertiaires consistent en masses siliceuses et argileuses enveloppées par les basaltes ou éparses à leur surface; ils contiennent des coquilles nombreuses (*Cypris*, *Unio*, *Paludina*, *Physa*, *Limnæa*), dont aucune espèce n'est analogue à celles qui vivent actuellement dans la contrée. L'auteur croit que lors de l'éruption des basaltes plusieurs grands lacs furent mis à sec, et que la roche ignée, enveloppant les dépôts lacustres, les modifia de manière à convertir les sables en roches siliceuses. Des sources chargées de carbonate de chaux ont donné lieu à des masses de travertin, et cette formation se continue encore actuellement. L'auteur termine son mémoire par l'analyse de plusieurs sources thermales de l'Inde.

13 décembre et 3 janvier. — M. R. A. Cloyne Austen lit un mémoire *Sur la géologie du sud-est du Devonshire*, et M. Weaver *Sur les relations géologiques de la partie septentrionale du Devonshire*. Il résulte des recherches de ces deux auteurs que les combustibles du Devonshire appartiennent réellement au terrain houiller et non au terrain silurien ; ce qui vient confirmer l'opinion émise par MM. Sedgwich et Murchison sur l'âge de ces combustibles.

*Observations géologiques et minéralogiques sur les montagnes comprises entre la vallée d'Aoste et celle de Suse.* M. le professeur Sismonda s'occupe depuis plusieurs années d'étudier en détail les Alpes du Piémont; il a publié en 1835 ses observations sur la vallée de Suse et sur le mont Cenis; en 1836 celles sur les vallées d'Aoste, de Cogne, de l'Isère, sur les Grand et Petit Saint-Bernard; le mémoire qu'il vient d'adresser à la Société est destiné à lier entre eux ceux qui l'ont précédé. Les faits observés par l'auteur lui ont prouvé que toute cette partie des Alpes a subi au moins trois dislo-

cations; celle qui a eu lieu à la fin de l'époque tertiaire moyenne s'est manifestée par l'épanchement de grandes masses serpentineuses, tandis que celle qui a suivi la période tertiaire subapennine a consisté principalement en fentes parallèles à la chaîne des Alpes orientales, fentes qui sont aujourd'hui remplies par des filons souvent métallifères. Un soulèvement plus ancien devait avoir mis à sec, à la fin de la période jurassique, la surface occupée par les Alpes du Piémont, puisque les terrains crétacés y manquent entièrement. M. Sismonda annonce un nouveau mémoire dans lequel il démontrera, d'après les fossiles qui se trouvent au pied des Alpes, que la mer de la période tertiaire supérieure s'étendait jusqu'aux dernières pentes de cette chaîne.

---

## *Séance du* 16 *avril* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PREVOST, *vice-président.*

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président proclame membre de la Société,

M. ALPHONSE FAVRE, de Genève, présenté par MM. de Collegno et Michelin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Maréchal, officier au 34e de ligne, offre une suite de 29 échantillons de roches et de fossiles de diverses localités.

La Société reçoit aussi de la part de M. Porphyre Jacquemont les livraisons XVIIe et XVIIIe du *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont.

De la part de M. Grateloup sa *Notice sur la famille des Bulléens dont on trouve les dépouilles fossiles dans les terrains marins supérieurs du bassin de l'Adour, aux environs de Dax* (Landes), précédée de *Considérations générales sur cette famille, et du tableau des genres et des espèces*

*connus, soit à l'état vivant, soit à l'état fossile.* In-8°, 68 pages. 1 planche. Bordeaux, 1837.

De la part de M. Fournet, ses *Études pour servir à la géographie physique et à la géologie d'une partie du bassin du Rhône.* In-8°, 30 pages, 2 planches. (Extrait des *Annales des Sciences physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie, de la Société royale d'agriculture, etc., de Lyon.*)

De la part de M. Hausmann, 1° *Studien der Gœttingischen Vereins Bergmœnnischer Freunde* (Mémoires de la réunion des Amis des Mines à Gœttingue), in-8°, 128 pages. Gœttingue, 1837.

2° *Gœttingische gelehrte Unzeigen unter der Aussicht der kœnigl. Gesellschaft der Wissenschaften* (Notices scientifiques publiées par la Société des Sciences de Gœttingue), n^os^ 146 et 147. Septembre 1837, in-8°, 13 pages. Gœttingue.

De la part de M. Lemercier, les *Extraits des procès-verbaux des séances de la Société d'Histoire naturelle de l'île Maurice*, du n° 13, 15 février 1832, au n° 24, 28 novembre 1833; 12 feuilles détachées.

Les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*, n^os^ 14 et 15, avril 1838.

Le *Bulletin de la Société de géographie*, 2^e^ série, t. IX, n° 51, mars 1838.

Le *Mémorial encyclopédique*, n° 87, mars 1838.

Le procès-verbal de la *Séance du 19 janvier de la Société royale d'Agriculture et de Commerce de Caen*, 4 pages.

L'*Institut*, n° 226, janvier 1838.

*The Mining journal*, n^os^ 137 et 138.

*The Athenæum*, n^os^ 545 et 546.

## CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture, 1° d'une lettre de MM. Lacordaire et Thirria, qui proposent la ville de Belford pour point de réunion des séances extraordinaires de cette année; 2° d'une lettre de M. Sibuet, qui rappelle que la ville de Grenoble avait déjà été indiquée l'année précédente dans le même but. M. Voltz annonce ensuite qu'il est chargé

par M. Thurmann de proposer Porrentruy, et M. Ch. d'Orbigny fait remarquer que plusieurs questions importantes sont encore douteuses dans les terrains tertiaires du nord de la France, et que peut-être la Société pourrait consacrer à leur étude spéciale sa prochaine réunion extraordinaire. Ces diverses propositions sont renvoyées à l'examen du Conseil.

M. Brunet écrit de Layrac, près Agen.

1° J'ai découvert à un demi-quart de lieue au sud de Layrac, dans un dépôt diluvien formant un petit bassin de peu de profondeur, quelques débris d'Éléphant, entre autres la partie moyenne d'une défense ayant un mètre de long sur trois pouces de diamètre, très entière, mais dont l'ivoire est assez friable.

2° J'ai trouvé dans un banc de calcaire marin du terrain tertiaire de la Gironde, trois œufs de tortue empâtés dans la roche, dans un état de parfaite conservation, mais fracturés en quelques points ; ils ont environ 2 pouces et demi de long, sur 1 pouce de diamètre à la partie moyenne. J'en ai vu, ces vacances, avec M. Brart, un échantillon à peu près semblable au Muséum de Bordeaux.

Ces deux objets ne sont déjà plus en mon pouvoir, mais déposés au cabinet de l'école de Layrac.

3° Dans une expérience chimique sur l'explication des volcans boueux, j'ai été amené, il y a déjà quelque temps, à la fabrication du pissasphalte, par un mélange de 5 térébenthine, 2 acide sulfurique, et 1 acide nitrique. Je l'ai obtenu, après la combinaison à froid, à l'aide d'une lente concentration à une chaleur douce ; j'en ai fait usage en peinture, et il m'a paru parfaitement identique au bitume des peintres.

La source des pétroles, et des bitumes en général, se trouvant presque toujours dans le voisinage des salses, des fontaines ardentes et des dépôts volcaniques, ne pourrions-nous pas voir dans l'origine du pétrole et des bitumes un effet de la même cause qui produit les phénomènes ignés?

M. Michelin comunique l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. Boué, datée de Vienne (Autriche), du 29 mars 1838.

Nous avons eu cette année deux événements intéressants pour le

géologue, savoir, le tremblement de terre dans l'Europe orientale, et le petit déluge occasionné par la débâcle des glaces en Hongrie. *Le tremblement de terre* a eu lieu le 23 janvier ; sa plus grande intensité paraît avoir été à Bucharest, en Valachie, et dans la Transylvanie méridionale, à Kronstadt. Il y a renversé des maisons et tué plusieurs personnes. A Bucharest, on l'a senti à 8 heures 1/2 du soir, et le 24 janvier à 3 et 4 heures du matin. Il s'est étendu en Turquie, en Transylvanie et dans le Bannat. On l'a senti à Kronstadt, Hermanstadt, Ponchowa, Orschova, Oravitza et Temesvar; on prétend même qu'il s'est étendu à Pest et à Vienne (?). A l'est, on a éprouvé le choc en Bessarabie, à Ismaïl, Bender, Reni ; dans le sud de la Russie, à Odessa, Bieltri, Soroka, Otschakow, Sebastopol (Crimée), Ekaterinoslaw, Alexandrie (grande Chersonèse), Paulograd, Nikolsk (gouvernement d'Azow); en Volhynie, à Dombrowitza, Schitomir, Chotin, Kief, Agrijeff, Scharkoff, Obojani; en Podolie, à Kaminietz-Podolsk, et à Lemberg en Gallicie. A Odessa on l'a senti à 9 heures 1/2, et le choc y a été violent, ainsi qu'à Chotin ; à Scherkoffen, on a cru sentir qu'il avait une direction N.-E. S.-O.; à Kieff, de l'O. à l'E.; à Ogrijeff, du N.-E. au S.-O.; à Kronstad, de l'O. à l'E. ; à Bucharest, de même ; à Temesvar, du N. au S.

Est-il vrai que ces oscillations ont eu lieu environ vers le même temps que celles près de Semur, Thoisy, Mont-Saint-Jean et Pouilly en France?

On prétend avoir vu des flammes çà et là en Transylvanie, et des taches rouges au firmament (? ?).

*Le déluge ou l'inondation* qui s'est étendue de Gran jusqu'au-dessous de Pest a été occasionnée par la débâcle des glaces. L'hiver a été très froid et fort long. Il s'était formé de très grandes épaisseurs de glaces, et il était tombé beaucoup de neige. On a craint beaucoup pour le faubourg de Léopoldstadt, à Vienne, parce qu'il est situé sur une île du Danube ; néanmoins le malheur n'a eu lieu que bien plus bas. L'inondation de Pest a duré trois jours, les 13, 14 et 15 mars; l'eau est montée à 29 pieds au-dessus de son niveau ordinaire, c'est-à-dire de 5 à 7 pieds plus haut qu'en 1775. On peut s'imaginer quel désastre pour une ville où l'eau entre dans les premiers étages en charriant avec fureur des glaçons. Malheureusement, depuis janvier, il y avait déjà de l'eau dans les caves à cause de la hauteur du Danube ; aussi l'inondation n'a-t-elle eu que peu de peine pour faire crouler beaucoup de maisons et des rues entières qui n'avaient plus de solides fondements. Les maisons basses nombreuses dans le Bas-Bude et les fau-

bourgs sud de Pest ont été balayées, comme beaucoup de villages et une partie de la ville de Gran. A Pest seul, on accuse deux cents morts, mais peut-être manque-t-il un zéro. On parle d'une église écroulée, où beaucoup de monde s'était réfugié. Les secours étaient difficiles à donner; il y avait manque de bateaux, puis le passage de Bude à Pest était dangereux à cause des glaçons. Il y eut même un bateau trop chargé dont cinquante personnes ont péri dans les flots, parce qu'un glaçon le fit tourner. On a payé jusqu'à 130 fr. le passage de Pest à Bude. A présent, Pest est devenu désert; on parle de quinze cents à deux mille maisons écroulées. Les maisons non écroulées, mais fendues, sont soutenues par des poutres; les autres, trop mauvaises, doivent être démolies et rebâties sur des pilotis. Pour arrêter la rapacité des voleurs, on a publié la peine de mort pour le moindre vol, etc., etc. Tout cela a été occasionné par le stationnement des glaçons sous Pest; ils se sont amoncelés et tournés verticalement, et ont arrêté le cours de l'eau. Ainsi voilà encore un de ces accidents qu'il est important de considérer en géologie, car dans les temps anciens il a dû se présenter aussi quelquefois sur une échelle encore plus grande, et l'eau a pu ainsi atteindre à des hauteurs inusitées et produire des dépôts qui, vu leur élévation extraordinaire, pourraient paraître faussement avoir été soulevés postérieurement à leur formation.

M. Leymerie fait observer que le 23 janvier dernier, le tremblement de terre qui vient d'être signalé par M. Boué s'est fait ressentir sur les côtes de la Manche par un mouvement très prononcé de la mer. M. Casaretto ajoute que, d'après des nouvelles qu'il vient de recevoir d'Odessa, dans quelques habitations de la campagne au bord de la mer Noire, le rivage aurait été exhaussé d'une manière sensible.

M. Walferdin communique ses observations *sur un puits foré, à Saint-André, département de l'Eure, à 263 mètres de profondeur, et sur la température constatée à 253 mètres, ainsi que le résultat de ses autres recherches sur la température de la terre, à de grandes profondeurs, dans le bassin de Paris.*

La commune de Saint-André, département de l'Eure, est presque entièrement privée d'eau; quelques mares, qui se forment

dans l'argile plastique à la surface du sol et qui se dessèchent pendant l'été, et un seul puits ordinaire de la profondeur de 75 mètres, suffisent à peine à ses besoins journaliers.

Aussi a-t-elle été, dans ces derniers temps, une des premières à faire l'essai d'un forage artésien; un trou de sonde a été pratiqué par les soins persévérants de notre habile ingénieur, M. Mulot, à 263 mètres de profondeur.

| | | |
|---|---|---|
| On a traversé | dans l'argile plastique. . . . . | 13m52 |
| — | dans la craie blanche. . . . . | 122 46 |
| — | dans la craie marneuse. . . . . | 29 24 |
| — | dans la glauconie. . . . . | 13 64 |
| — | dans les sables verts. . . . . | 84 36 |
| | | 223 22 |

Mais alors les sables sont devenus mouvants, et la partie inférieure des tubes fréquemment dégorgée, s'est remplie d'elle-même sur une hauteur de plusieurs mètres.

A une telle profondeur, l'ascension des sables est souvent l'indice de la présence, à peu de distance du point où l'on est parvenu, des nappes d'eau qui tendent à remonter, et il est vivement à regretter que les travaux aient été alors suspendus.

Comme on vient de le voir, la craie avait été entièrement traversée, et la question de la présence des eaux jaillissantes dans les sables et argiles inférieurs à la craie, que tant de circonstances diverses peuvent rendre incertaine; question si importante pour la théorie des puits artésiens en général, et surtout pour le forage de Grenelle, aujourd'hui poussé à plus de 400 mètres, était vraisemblablement sur le point d'être résolue dans celui de Saint-André, au moment où les travaux ont cessé.

Avant qu'ils ne fussent arrêtés, j'ai pu déterminer avec tout le soin possible la température à 253 mètres (778 pieds), une couche compacte de sables, dans laquelle la cuillère qui contenait les instruments avait pénétré, remplissant un espace de plus de 10 mètres.

J'ai fait descendre, le 18 juin dernier, deux thermomètres à déversement construits d'après mes procédés; ils étaient enfermés chacun dans un tube de verre soudé à la lampe à ses deux extrémités, où ils se trouvent complétement à l'abri de la pression qui changerait notablement les résultats à cette profondeur.

Après dix heures d'immersion, l'un d'eux a marqué 17° c. 96
et l'autre . . . . . 17° c. 93.

Ainsi en admettant qu'à la profondeur à laquelle l'expérience

a été faite, la température est constante, on peut conclure de ces deux notations une indication de . . . . . 17° c. 95.

Mais pour en déduire l'accroissement proportionnel de la température en raison de la profondeur, les données auxquelles on a le plus souvent recours n'étaient point assez certaines pour être admises. La température moyenne du plateau de Saint-André n'a point été observée, et l'on ne trouve, même dans un rayon d'une à deux lieues, aucune source qui puisse en donner une indication approximative. Mais je me suis arrêté à une donnée qui présente moins d'incertitude que le calcul d'après la température moyenne. J'ai pris pour point de départ la température du seul puits qui existe dans la commune, et qui a 75 mètres (230 pieds) de profondeur : j'ai trouvé qu'à cette profondeur la température du puits *Saint-André*, situé à 13 mètres de distance du puits *Mulot*, était de . . . . . 12°,2 c.

Ainsi, 17,95 — 12,2 = 5,75 d'augmentation pour 178 mètres, ou 30$^{m}$,95 pour chaque degré centigrade.

J'avais fait descendre en même temps dans le trou de sonde deux thermométrographes, enfermés chacun dans un tube en cuivre destiné à les garantir de la pression ; et quoique les indications qu'ils ont données ne soient pas susceptibles d'être admises, il me paraît utile d'en signaler le résultat aux personnes qui se livrent à ce genre d'observations.

L'un des thermométrographes a indiqué 19,2, et l'autre 16,8.

Ainsi le thermométrographe n° 1 a indiqué une différence *en plus* sur mes deux thermomètres à déversement de 1°,25, et le n° 2 une différence *en moins* de 2°15.

Voici comment s'expliquent ces différences : quoique le tube qui contenait le thermométrographe n° 1 eût été fermé avec soin, une certaine quantité d'eau y avait pénétré, et l'on conçoit que la pression exercée sur la cuvette de l'instrument ait fait monter la colonne de mercure qui pousse l'index de 1°,25 en plus.

Le tube qui contenait le thermométrographe n° 2 n'avait point pris eau; l'instrument était par conséquent resté à l'abri de la pression, mais son index mobile s'était déplacé par suite des secousses que l'instrument reçoit nécessairement pendant qu'on le ramène à la surface du sol, et ces secousses l'ont fait descendre de 2°,15.

Ainsi, et pour deux causes différentes, chaque thermométrographe a donné une indication fausse, l'une *en plus* et l'autre *en moins*.

Je cite cet exemple pour faire voir avec quelle circonspection

doivent être admises, pour en déduire la loi d'accroissement de la température souterraine, les notations obtenues avec des instruments à index mobiles, surtout lorsque ces observations n'ont pas été faites avec plusieurs instruments à la fois, et lorsqu'ils n'ont pas été complétement garantis des effets de pression.

### *Résultat de diverses observations faites à de grandes profondeurs dans le bassin de Paris.*

Dans l'expérience faite, le 1er mai 1837, par M. Arago, M. Dulong et moi, pour la détermination de la température du puits de Grenelle à 400 mètres de profondeur, on a trouvé 23°,5 c. (1).

Si, au lieu de déduire de cette indication, comme on le fait ordinairement, la température moyenne de la surface du sol à Paris, on cherche, ainsi que l'a proposé M. Arago, à une certaine profondeur, un point de température constante, et si l'on prend,

---

(1) M. Arago avait employé un des instruments à index mobiles connus sous le nom de *thermométrographes*, et M. Dulong un thermomètre à déversement qui lui avait été envoyé de Berlin par M. Magnus. Je m'étais servi de mon thermomètre à déversoir, qui se trouve décrit dans le tome VII, pages 193 et 354 du *Bulletin de la Société*, et figuré dans la deuxième planche du même volume; et, pour rendre l'expérience plus complète, j'avais en même temps mis en observation deux thermométrographes exécutés par Bunten.

Voici le résultat que chacun des instruments a présenté :

Deux thermométrographes, enfermés dans le même étui en cuivre, ont pu être garantis de la pression; ils ont donné, déduction faite de l'inégalité de dilatation de l'alcool à cette température, et en tenant compte de la correction que doit entraîner le défaut de cylindricité du tube des instruments, de. . . . . 23,45 à 23,50.

L'index s'était déplacé par suite des secousses, dans le troisième thermométrographe, et il a donné une indication évidemment fausse.

Le thermomètre à déversement de M. Magnus, terminé par une pointe qui reste en communication avec l'air libre, était recouvert d'une cloche en verre, ouverte par le bas, de sorte que l'air qui s'y trouve comprimé a pour but d'annuler l'effet de la pression sur la cuvette de l'instrument, sans que l'eau doive pénétrer dans la tige : mais la pression a été telle que l'eau a monté dans la partie supérieure de la cloche de verre, pénétré dans l'intérieur de la tige de l'instrument, et occasionné un certain nombre de solutions dans la colonne de mercure.

Malgré cet accident, qui avait déjà eu lieu dans une première expé-

par exemple, pour point de départ la température constante (11°,7c.) des caves de l'Observatoire, à la profondeur de 28 mètres, on a pour 1° c. . . . . 31m,5 (1).

Dans une seconde expérience, que j'ai répétée plus tard dans le même forage, j'ai trouvé à la même profondeur 23°,75, ou en partant des données que fournissent les caves de l'Observatoire, par degré centigrade . . . . . 30m,87 (2).

J'avais constaté à la fin du mois de mars 1836, à la profondeur de 173 mètres, dans le puits foré de l'École-Militaire, distant du puits de Grenelle de 600 mètres environ, et pratiqué aussi dans la craie, une température de 16°,4 (3).

En déduisant de cette notation la température constante et la profondeur des caves de l'Observatoire, on a pour un degré centigrade . . . . . 30m.85.

Enfin on vient de voir que la température du puits foré à Saint-André était, à 253 mètres, de 17°,95, qui, déduction faite de la température que j'ai trouvée à 75 mètres de profondeur, donnent pour 1° c. . . . . 30m,95.

Ainsi il résulte d'observations diverses, faites de 173 à 400 mètres de profondeur, que la proportion d'après laquelle la température croît avec la profondeur dans *le terrain de craie*, paraît être régulière dans le bassin de Paris.

Il serait important de constater maintenant par des expériences faites avec précision, si, dans la partie moyenne et dans la partie inférieure des terrains secondaires, la température croît avec la profondeur dans la même progression, et c'est sur ce point que je me propose de diriger mes recherches.

---

rience, et en tenant compte de la valeur de ces solutions, M. Dulong a pu estimer la température indiquée par cet instrument, de . . 23.5 à 23,7.

Enfin, mon thermomètre à déversoir, gradué à échelle arbitraire, dont la capsule supérieure, complétement purgée d'air, n'est par conséquent, point en communication avec l'atmosphère, avait été placé dans un tube de cristal scellé à la lampe d'émailleur à ses deux extrémités. Il reste, pour l'usage habituel, enfermé dans ce tube, et il se trouve ainsi complétement à l'abri des effets de pression.

Il a indiqué . . . . . 23,5.

(1) *Comptes-rendus de l'Acad des sciences*, premier semestre 1837, page 783.

(2) *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, premier semestre 1837, page 977.

(3) *Bulletin de la Société géologique*, tome VII, page 261.

M. d'Archiac communique la suite du mémoire dont il avait déjà présenté une partie dans la séance précédente.

Voulant connaître avec le plus de précision possible les rapports qui existent entre les divers points d'une formation, pour en faire ensuite l'application à des lambeaux isolés (*outliers*) qui en ont fait autrefois partie, M. d'Archiac a recherché, par l'étude d'une formation considérée dans ses limites naturelles, quels étaient les changements qu'avaient subis ses couches dans toute cette étendue, relativement à leur niveau géologique, à leur puissance, à leur remplacement ou à leur disparition complète; puis il s'est rendu compte du degré d'influence de ces modifications successives sur les corps organisés qui s'étaient développés dans ces diverses circonstances.

Il a choisi pour cela la formation crétacée entre la chaîne jurassique de la Bourgogne, de la Lorraine et des Ardennes d'une part, et l'ouest de l'Angleterre de l'autre. Il a suivi avec soin, tant au-delà qu'en deçà du détroit, les changements nombreux que présentent ses étages inférieurs, et il est arrivé à y pouvoir tracer, dans le sens horizontal ou géographique, trois divisions établies d'après le plus ou le moins de développement de ces mêmes étages. Il a considéré ensuite la distribution des espèces dans les localités où la série des couches étant complète, les étages y présentent une superposition directe, et sont le mieux caractérisés par leurs fossiles; puis, passant aux localités où un des étages principaux vient à manquer, il a cherché si les fossiles de ceux qui avaient persisté étaient restés les mêmes; et lorsqu'enfin tous les étages de la formation n'ont plus été représentés que par un seul système de couches, il a examiné si ce dernier équivalent de la formation tout entière renfermait les fossiles principaux des divers étages, dans quelle proportion ils s'y trouvaient, et si de nouveaux genres ou de nouvelles espèces ne s'étaient point développés.

Des chiffres résultant de ces diverses comparaisons, M. d'Archiac a déduit ce principe, que plus les divers étages d'une formation sont développés, plus aussi les caractères

organiques de chacun d'eux sont tranchés, ou, en d'autres termes, moins il y a d'espèces communes; et qu'ensuite, à mesure que le nombre des membres de cette formation diminue, d'une part les espèces des divers étages tendent à se mélanger, et de l'autre il se développe de nouveaux genres et de nouvelles espèces en proportion inverse du nombre des étages persistants.

Comme première conséquence de ce principe, il a démontré que plus on s'éloignait des points où une formation bien caractérisée était la plus complète dans toutes ses parties, plus on devait s'attendre à trouver de nouvelles formes, quoique certains types persistassent constamment, et que dans l'étude d'une formation il fallait distinguer non seulement les espèces propres à chaque étage de celles qui, étant communes à tous, servent à les lier, mais encore les espèces qui appartiennent exclusivement aux anciens bords, aux anciens rivages de cette formation, et qui ne se retrouvent point au centre. Appliquant ensuite ces données à des systèmes de couches plus ou moins éloignés du centre de la formation, tels que ceux de l'est de la France et des Alpes de la Suisse, M. d'Archiac a essayé de déterminer leur âge relatif par rapport aux étages du centre de l'ancien bassin, là où ils sont le mieux développés. Ces considérations lui ont fait reconnaître que des espèces fossiles en assez grand nombre avaient été citées par les auteurs comme se trouvant à la fois dans la formation jurassique et dans la formation crétacée, et que, tout en faisant la part des erreurs qui ont pu être commises dans ces déterminations, on devait signaler comme digne d'attention, que d'abord ces espèces communes appartiennent en général aux couches supérieures jurassiques et aux couches inférieures de la craie, et qu'ensuite le mélange s'observe le plus souvent vers les anciens bords de la seconde de ces formations, ou vers ses points de moindre épaisseur, en contact avec les couches plus anciennes. Cette observation a conduit en outre l'auteur du mémoire à penser que ce qui avait eu lieu au commencement de la formation crayeuse avait pu se reproduire à la fin de la même période, ce dont il a cru trouver la confirmation dans les faits cités dans les Pyrénées et

sur les deux versants des Alpes autrichiennes. M. d'Archiac, en terminant, a jeté un coup d'œil sur la distribution des fossiles de la craie à la surface de l'Europe, et il y a tracé trois zones ou bandes assez irrégulières à la vérité, mais généralement dirigées du nord-ouest au sud-est, et caractérisées, celle du nord par le grand développement des genres Huître, Exogyre, Peigne, Lime, Térébratule et Cranie; celle du centre par celui des céphalopodes à cloisons persillées; celle du sud enfin par la famille des rudistes et les coquilles foraminées du genre Nummulite (1).

Après cette communication, M. Deshayes fait remarquer, que, sous la craie blanche de Belgique, il y a une couche très mince de poudingue, renfermant des coquilles roulées de la craie tufau, et reposant sur le terrain houiller; que non seulement le groupe inférieur de la craie manque dans ce pays, comme l'a dit M. d'Archiac, mais que même la craie tufau proprement dite n'y existe pas, puisque la couche dont il s'agit paraît n'être que le résultat de la destruction de cet étage dans quelque contrée voisine. M. Deshayes rappelle ensuite l'opinion qu'il a souvent émise sur les fossiles de la vallée de Gosau, parmi lesquels, contrairement à l'opinion de M. Sowerby, il n'a reconnu, dit-il, aucune espèce qui ait réellement son analogue dans les terrains tertiaires.

M. d'Archiac répond qu'il a cru trouver un représentant de la craie tufau dans les couches glauconieuses que l'on voit entre Liége et Aix-la-Chapelle, et dans lesquelles MM. Dumont et Davreux ont établi, ce qu'il est loin d'admettre, trois divisions correspondant à celles du groupe inférieur de la craie d'Angleterre, mais que d'ailleurs il serait très porté à partager l'opinion de M. Deshayes à cet égard. Pour les fossiles de Gosau, ajoute M. d'Archiac, même en adoptant complétement la manière de voir de M. Deshayes, on ne peut s'empêcher d'y reconnaître des caractères organiques plus voisins des types tertiaires, et en plus grand

(1) Ce travail fera partie du tome III des Mémoires de la Société.

nombre que dans aucune autre couche de la période crayeuse; ce qui, joint à la position de ce dépôt sur les calcaires à Hippurites, annoncerait toujours une prédisposition bien marquée à un changement qui ne s'est effectué complétement que plus tard, et, par conséquent, une transition ou un passage.

M. Agassiz, qui a vu dans le musée d'York les fossiles des couches argileuses de Speeton, dit qu'il les regarde comme représentant ceux du terrain néocomien de Neuchâtel; il ajoute que le *Spatangus retusus*, qui n'est autre que le *Sp. argilaceus*, appartient bien réellement à la craie et n'existe pas dans la formation jurassique. Il a trouvé en outre seize espèces d'Échinides dans les couches du terrain néocomien, qu'il regarde comme la partie la plus inférieure de la formation crayeuse, M. Dubois ayant constaté qu'elles sont recouvertes par des strates de grès vert, dans lesquels il a trouvé l'*Ammonites navicularis* et la *Turrilites Bergeri*.

M. d'Archiac, après avoir rappelé la disposition des couches entre la pointe de Flamborough et celle de Filey-Bridge, dit que les fossiles qu'il a vus dans les musées de Scarborough et d'York lui ont paru tels que les a décrits M. Phillips, et qu'il est d'accord avec ce géologue pour trouver, dans les couches marneuses de Speeton, le représentant des étages inférieurs de la craie et du kimmeridge-clay. Mais, ajoute-t-il, l'*Ammonites navicularis* n'a encore été citée que dans la craie marneuse (*chalk marl*) ou craie tufau du Sussex, et à une seule exception près (île de Wight), les Turrilites n'ont jamais été signalées dans le groupe inférieur de France ni d'Angleterre. Ainsi la *Turrilites Bergeri*, désignée par M. Agassiz, et à laquelle il faut joindre l'*Ammonites Rhotomagensis*, l'*A. Varians*, l'*Inoceramus Cuvierii*, trouvés dans la même couche par M. Dubois, et qui sont des espèces appartenant essentiellement à la craie tufau, viennent confirmer l'idée qu'il a émise que les couches glauconieuses des Alpes de la Suisse, qui, en quelques points, recouvrent le terrain néocomien, ne sont que les équivalents de la craie tufau, ou peut-être du groupe supérieur tout entier.

M. Leymerie dit que, dans le département de l'Aube, les

couches sur lesquelles reposent le grès vert et le gault renferment le *Spatangus retusus* et le *Pecten quinquecostatus*.

M. Agassiz pense que les résultats zoologiques ne sont pas encore assez bien compris et n'ont pas été obtenus par des déterminations faites avec assez de soin pour pouvoir servir de bases solides à des déductions géologiques. Il donne ensuite divers détails sur la confusion qui règne dans les ouvrages relativement à certaines espèces d'Échinides.

MM. de Verneuil, Lajoye et Deshayes prennent successivement la parole.

M. C. Prevost croit que dans le même temps il s'est formé des dépôts dont les caractères zoologiques sont fort différents, tandis qu'il a pu y avoir de grandes ressemblances dans les animaux appartenant à des couches de divers âges. M. Deshayes admet bien ces changements dans divers étages d'une formation; mais il y a toujours, dit-il, des espèces qui, persistant dans tous ces étages, servent à les lier entre eux, tandis que, au-delà de chaque formation, il n'y en a aucune: toutes sont nouvelles.

M. Agassiz rappelle que depuis l'époque historique, aucun changement brusque ne s'est fait remarquer dans les corps organisés, et il ajoute qu'il serait important de rechercher les causes q i ont pu modifier les espèces et en faire apparaître de nouvelles C'est à un abaissement très considérable de la température, dit-il ensuite, que l'on peut attribuer la formation des glaces qui ont dû donner aux roches de la Suisse le poli remarquable qu'elles présentent. Ce froid, plus intense qu'aucun de ceux que nous ressentons aujourd'hui, a précédé immédiatement la période diluvienne, et a causé les modifications que l'on observe dans les êtres qui se sont développés après cette époque, et en général ces grands changements dans les diverses couches de sédiment doivent être regardés comme influencés par des changements correspondants de la température atmosphérique.

M. C. Prevost fait remarquer d'abord le singulier hiatus qui se trouve entre les didelphes de Stonesfield, dont il a décrit le gisement, et les mammifères des terrains tertiaires,

la formation crétacée n'ayant pas encore présenté de débris d'animaux appartenant à cette classe; mais ensuite, dit-il, en admettant qu'un froid très énergique ait tout-à-coup arrêté le développement des espèces qui vivaient dans la période crayeuse par exemple, il devrait s'être formé, pendant un certain temps, des couches sans fossiles, car les animaux n'ont pu redevenir très nombreux qu'après un certain laps de temps plus ou moins long. Or, ce n'est pas ce qu'on observe, puisque les couches tertiaires, immédiatement en contact avec la craie, sont remplies d'une prodigieuse quantité d'animaux qui y ont vécu, et qu'ainsi il n'y a point eu interruption dans le développement de la vie.

M. Agassiz ne pense pas que, sous le point de vue zoologique, la question des didelphes de Stonesfield soit entièrement résolue, il s'est assuré que l'on avait pris pendant long-temps pour des reptiles de véritables poissons, et que les animaux de cette classe qui ont précédé l'apparition des vertébrés plus élevés dans l'échelle, présentaient dans leur organisation des caractères mixtes, dans lesquels on pourrait voir en quelque sorte les ébauches ou les rudiments des êtres plus parfaits qui se sont ensuite développés. Il serait donc possible, continue M. Agassiz, que les mâchoires des didelphes en question, malgré les caractères des dents, n'aient point appartenu à de véritables mammifères; c'est, au reste, l'opinion qu'a émise M. Grant dans ses cours. Mais il est très digne d'attention que, malgré la mobilité dont sont doués les poissons, et leur faculté de changer de lieu, sur 1,500 espèces fossiles, il n'y en ait pas une seule qui passe d'une formation dans une autre.

M. de Roissy ajoute que la même déduction a été tirée de l'étude des végétaux.

M. Lajoye pense qu'il vaut mieux adopter les passages d'êtres les uns aux autres par modifications successives que par une création spontanée; il appuie cette opinion par diverses considérations sur le type *Canis*. Il en conclut qu'il y a souvent bien plus de distance entre deux variétés extrêmes d'un type qu'entre les espèces de deux formations différentes, ce qui le porte à admettre qu'il n'y a pas eu de

scission aussi tranchée qu'on le dit entre les terrains, et qu'en outre l'espèce, telle qu'on l'entend encore aujourd'hui, peut donner lieu à des résultats opposés.

MM. de Roissy et Agassiz font observer d'abord l'influence de l'homme sur le type *Canis*, et ensuite l'absence de passage ou de série graduée que l'on devrait trouver pour que l'hypothèse de M. Lajoye fût admissible. Dans le plus grand nombre des cas, disent-ils encore, les individus de chaque espèce sont au contraire bien distincts.

M. C. Prevost fait remarquer que dans les importantes questions soulevées par les caractères zoologiques des formations superposées, il est nécessaire de se rappeler combien sont peu nombreux les faits recueillis jusqu'à présent, et combien il est facile d'être trompé par les apparences. Par exemple, dit-il, on sait qu'avant la découverte de l'Amérique, il y avait des animaux propres à ce continent, Tapir, Lama, etc., et que d'autres de l'ancien monde, Cheval, Mouton, Bœuf, etc., n'y vivaient point, mais que, par suite de nos rapports avec ce même continent, beaucoup de ces derniers y ont été transportés, s'y sont multipliés, tandis que les premiers ont diminué ou même disparu. Or, si l'on venait à étudier les dépôts de sédiment qui se sont formés pendant tout ce temps près des rives américaines, on trouverait dans les plus anciens les espèces seules qui vivaient en Amérique, et à mesure qu'on s'élèverait, ces espèces diminueront, tandis que celles qui ont été importées augmenteront de plus en plus, et finiront peut être par s'y trouver seules à l'exclusion des premières. Le résultat qui, dans ce cas, est dû à l'influence de l'homme, serait le même, si, comme l'avait supposé M. Cuvier pour la Nouvelle-Hollande, un mouvement du sol sous-marin venait à réunir, même pour un temps limité, deux portions de continent jusque là séparées. Il n'y aurait cependant là, dit en terminant M Constant Prevost, qu'une de ces apparences qui ont dû se reproduire souvent dans les époques anciennes du globe, et il n'y aurait eu ni destruction brusque et complète des espèces, ni création de nouveaux types, et on ne pourrait

conclure de ces faits que l'espèce du Tapir américain a été plus anciennement créée que celle du Cheval.

M. Agassiz, en adoptant la manière de voir de M. Prevost, ne la regarde pas comme contraire à l'opinion qu'il a émise, relativement à l'unité des caractères d'une formation considérée dans son ensemble.

M. Deshayes ajoute que les formations se lient dans un ensemble, par l'universalité ou la prédominance de certaines espèces dont l'existence caractérise la période. Ainsi, dans le cas cité par M. Prevost, la présence de l'homme lierait les différentes phases de la même époque.

## EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

*Annonces scientifiques de Gœttingue.* M. le professeur Haussmann a fait, le 26 août 1837, à la Société royale des sciences, une communication sur la constitution géognostique de l'Afrique méridionale.

On sait, par les observations de M. Hesse, que la ville du cap de Bonne-Espérance est située sur un schiste argileux dont les échantillons correspondent à diverses variétés des roches du Harz. Une masse granitique s'élève au-dessus de ces schistes pour former la montagne de la Table et celle du Lion; cette masse paraît avoir brisé et redressé les schistes argileux dans lesquels elle se ramifie en formant de nombreux filons. Le capitaine Hall a comparé la roche pénétrée par le granite au killas de Cornouailles; M. Haussmann lui trouve la plus grande analogie avec le hornfels du Rehberg dans le Harz.

Le granite s'élève jusqu'aux deux tiers de la montagne de la Table; il est recouvert par des couches horizontales de grès qui donnent à cette sommité la forme de laquelle est tiré son nom. Toutes les circonstances locales tendent à faire croire que les couches horizontales de la montagne de la Table et de celle du Lion ont reposé jadis sur les schistes, avant que l'épanchement du granite ne vînt les soulever en masse jusqu'à la hauteur qu'elles occupent aujourd'hui.

L'âge de ces grès est assez difficile à déterminer; cependant M. Haussmann croit pouvoir les rapprocher de la grauwacke du Harz. Le grès passe au quarzite sur plusieurs points; au contact du granite il est coloré en rouge sur une épaisseur de 150 à 200 pieds; dans la partie supérieure de la montagne la roche est blanche.

A cinquante lieues au nord du Cap, M. Hertzog, élève de M. Haussman, a trouvé, près de Clan-William, un grès analogue au précédent, et qui contient des empreintes de coquilles qui se rapportent incontestablement au *Terebratulites speciosus*, Schlotheim (*Delthyris macroptera*, Goldfuss), qui se trouve au Harz dans les grès de la Grauwacke.

Dans la partie orientale de la colonie du Cap, M. Hertzog a recueilli et adressé à M. Haussmann une collection de coquilles fossiles qui jette un grand jour sur la constitution géologique de la contrée. Ces coquilles appartiennent à deux formations différentes; la plus ancienne paraît se rapporter par ses caractères minéralogiques au *grœnsand* d'Europe. On y trouve un Hamite voisin du *H. intermedius* Sow, ou du *H. funatus*, Brong.; une Ammonite voisine de l'*A. armatus*, Sow, pour laquelle M. Haussmann propose le nom de *A. spinosissimus*, une Trigonie, une Vénus ou Cythérée, etc.; toutes ces coquilles se rapprochent de celles de la formation crétacée inférieure.

La plus récente des formations de la colonie paraît caractérisée par l'*Ostrea longirostris*, qui forme quelquefois des bancs de deux ou trois pieds de puissance exploités pour faire de la chaux; cette Huître fixe, d'après M. Haussmann, l'âge de la formation dans laquelle on la trouve, à l'époque des sables marins supérieurs des environs de Paris.

---

## *Séance du 7 mai* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. PASSY, *vice-président.*

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté, après quelques modifications réclamées par MM. Deshayes, C. Prevost, Lajoye et de Verneuil.

Le Président proclame membres de la Société,

MM.

Alexandre Fremicourt fils, présenté par MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy;

J. Michelotti, avocat à Turin, présenté par MM. d'Archiac et de Collégno;

Antonin de Pinteville-Cernon, présenté par MM. C. Prevost et de Verneuil;

Henry Doniol, présenté par MM. C. Prevost et Lajoye;

Charles Barban, présenté par MM. Doublier et Requien.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit:

De la part de M. Thorent, une suite de fossiles du département de l'Aisne.

De la part de M. de Roys, un échantillon de marne avec fer sulfuré, des marnes du gypse, à Ville-d'Avray.

Elle reçoit aussi de la part de M. Ch. Desmoulins, son *Troisième mémoire sur les Échinides*, contenant la *Synonymie générale des espèces décrites jusqu'à ce jour*. In-8°, de la page 199 à 520, Bordeaux, 1837. Ce travail est accompagné d'un *Mémoire de géo-zoologie sur les oursins fossiles*, par M. Grateloup. In-8°, 89 pages.

De la part de l'Académie des Sciences, les *Comptes-rendus hebdomadaires de ses séances*, N^os^ 16, 17 et 18, avril 1838. In-4°.

De la part de la Société géologique de Londres, les *Transactions of the Geological Society of London*, 2^e^ série, vol. V, 1^re^ partie. In-4°, 265 pages, 18 planches. Londres, 1837.

De la part de la Société royale de Londres:

1° *Philosophical transactions of the royal Society of London*. Année 1837, 1^re^ et 2^e^ partie. In-4°, 441 pages, 27 planches. Londres, 1837.

2° *Liste des Membres de la Société royale de Londres, en novembre* 1837. In-4°, 26 pages.

3° *Proceedings of the royal Society of London*, N°s 28, 29, 30 et 31. (1836-1837-1838.)

4° *Abstracts of the papers*, etc. (Table analytique des Mémoires imprimés dans les Transactions philosophiques de la Société royale, de 1830 à 1837 inclusivement). In-8°, 22 pages. Londres, 1837.

5° *Address of his Royal Highness the Duke of Sussex* (Discours de son A. R. le duc de Sussex, président de la Société royale de Londres, prononcé dans la séance annuelle du 30 novembre 1837). In-8°, 22 pages. Londres, 1837.

6° *Address to her Majesty*, etc. (Discours adressé à Sa Majesté, et rapporté dans le discours du président de la Société royale). In-8°, 2 pages. Novembre, 1837.

7° *Defence of the resolution*, etc. (Défense de la résolution prise de supprimer les notes bibliographiques de M. Panizzi, dans le catalogue de la Société royale). In-8°, 7 pages. Janvier 1838.

De la part de la Société philosophique de Cambridge, ses *Transactions*, vol. VI, 2e partie. In-4°, pages 203 à 277, 3 planches. Cambridge, 1837.

De la part de l'Association britannique, *Report of the sixth meeting of the British Association for the advancement of science* (Rapport de la sixième réunion de l'Association britannique, pour l'avancement de la science, tenue à Bristol, en août 1836). In-8°, 508 pages. Londres, 1837.

De la part de M. Troost, *Fourth geological report to the twenty-second general assembly of the State of Tennessee, made october* 1837 (Quatrième rapport géologique présenté à l'assemblée générale de l'État de Tennessée, en octobre 1837, par M. Troost). In-8°, 36 pages et une carte. Nashville, 1837.

De la part de l'Université de New-York, *Annual report*, etc. (Rapport annuel des Régents de l'Université de New-York, fait à la législature de cet État, le 1er mars 1837). In-8°, 227 pages. Albany, 1837.

*Bulletin de la Société de géographie*, N° 52. Avril, 1838.

*Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, tome IX, 6e livraison; tome X, 1re livraison.

*morial encyclopédique*, N° 88. Avril 1838.
*nstitut*, supplément au N° 226, N° 227.
*ornale*, etc. (Journal des sciences et des arts pour la Sicile), N° 181.
*The Mining journal*, N^os 139, 140, 141.
*The Mining review*, N° 4. 30 avril 1838.
*The Athenæum*, N^os 547, 548, 549.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Thorent, accompagnant son envoi de fossiles des environs d'Hirson (Aisne); et d'une autre, du général Edhem-Bey, inspecteur général des arsenaux et manufactures d'armes, au Caire, par laquelle il remercie la Société de l'avoir admis parmi ses membres. Il offre en même temps ses services pour tout ce qui pourra intéresser la science en Égypte.

M. Bellardi écrit de Turin, le 27 avril dernier :

On a annoncé dans les Annales des Sciences naturelles que M. Sismonda jeune avait trouvé dans les fossiles de l'Astesan l'Argonaute Argo, *Linn.* L'espèce qu'on a découverte est une variété de l'A. Argo de Linn. que Lamarck nomme *Arg. Nitida.*

Dans mes recherches sur la montagne de Turin j'ai trouvé un exemplaire du *Parmophorus elongatus* en bon état de conservation. Je m'empresse de vous l'annoncer, car cette découverte offre quelque intérêt aux géologues.

Dans l'envoi que j'aurai le plaisir de vous faire, je vous adresserai la liste des espèces des environs de Bordeaux que l'on trouve sur la montagne de Turin.

Le Secrétaire donne lecture de la délibération du Conseil du 23 avril, proposant la ville de Belfort pour la session extraordinaire de la Société.

Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres, la Société décide qu'elle se réunira à Porrentruy pour la session extraordinaire, et fixe le jour de la réunion au 5 septembre.

M. C. Prevost demande que l'on écrive à MM. Thirria et

Lacordaire, pour savoir s'ils pensent que l'on pourra visiter Belfort pendant la session extraordinaire; et, dans le cas contraire, si ces Messieurs se trouveraient dans cette ville pour recevoir les membres qui désireraient s'y réunir avant de se rendre à Porrentruy.

M. Puel lit la note suivante.

## *Note sur le Renne fossile.*

J'ai eu l'honneur de communiquer à la Société, dans une des précédentes séances, la liste des diverses espèces d'animaux fossiles, trouvés jusqu'à ce jour dans la caverne de Brengues. Après avoir parlé successivement des débris de Rhinocéros, Lièvre, Pie, etc., j'arrive aujourd'hui à la description des ossements de Renne, sur lesquels j'avais donné très peu de détails.

Le nombre total des os ou fragments d'os, qu'on peut rapporter au Renne, est d'environ 360. Voici le résumé du catalogue détaillé qui accompagne mon mémoire : 21 mâchoires, 17 dents isolées, 15 petits fragments de bois, 11 portions de crânes. 54 vertèbres, 10 portions de sacrum, 2 fragments de sternum, 40 côtes, 10 omoplates, 26 humérus, 5 cubitus, 23 radius, 1 seul os du carpe, 10 canons antérieurs, 8 fragments d'os coxal, 32 fémurs, 32 tibias, 12 os du tarse, 9 canons postérieurs, et enfin 26 phalanges, soit antérieures soit postérieures.

Il devait y avoir au moins 12 individus, car j'ai trouvé 12 fémurs droits presque entiers.

Ayant réuni un certain nombre d'ossements qui ont appartenu à des individus à peu près du même âge, je suis parvenu à rassembler les éléments d'un squelette presque entier : si je puis le compléter au moyen de fouilles ultérieures, j'aurai l'honneur de l'offrir au Muséum d'histoire naturelle.

Je vais signaler en peu de mots ceux de ces os qui m'ont paru présenter quelque chose de remarquable.

1° Une mâchoire supérieure, que j'ai déjà eu occasion de mettre sous les yeux de la Société, et qui est assez bien conservée : elle contient toutes les molaires du côté droit et seulement quatre du côté gauche.

2° Une dent incisive interne (côté droit), de remplacement, encore en germe, que j'ai retirée d'un fragment de maxillaire inférieur. Ces sortes de dents sont assez rares, à cause de leur fragilité.

3° Un fragment de frontal présentant à son centre le germe osseux d'un bois qui n'a pas encore poussé; ce qui montre que cet os vient d'un animal âgé de moins d'un an.

4° Plusieurs fragments de bois encore attachés à l'os frontal.

5° Un crâne presque entier, mais sans bois.

6° Enfin, un canon antérieur gauche, qui offre une légère altération pathologique, de nature douteuse. Ce n'est ni une exostose ni une carie, et je suis assez disposé à considérer la petite tumeur osseuse dont il s'agit, comme ayant servi d'attache, soit à des callosités, soit à des productions cornées qui se seraient développées, par une cause quelconque, dans l'épaisseur des téguments.

Obligé d'étudier chaque fragment en particulier, pour les classer avec méthode, je trouvai plusieurs os et notamment deux tibias de longueur inégale, qui venaient cependant l'un et l'autre d'individus adultes, puisque toutes les épiphyses étaient soudées. J'eus alors l'idée que l'un pourrait avoir appartenu à un mâle, l'autre à une femelle; de nouvelles observations ne tardèrent pas à venir confirmer en quelque sorte cette opinion.

Je demanderai actuellement à la Société la permission de lui soumettre quelques réflexions, dans le but d'éclairer, autant qu'il dépendra de moi, la question de savoir si le Renne fossile et le Renne vivant ne doivent former qu'une même espèce, ou s'il existe entre eux des différences essentielles.

Cuvier ne s'était pas prononcé à cet égard d'une manière positive, cependant il semblait pencher vers la première de ces deux opinions : au contraire MM. Schmerling d'un côté, et Jules de Christol de l'autre, ont regardé le Renne fossile comme tout-à-fait distinct du Renne actuel.

M. Schmerling s'était basé principalement sur la considération des bois qu'il avait trouvés dans quelques cavernes de la Belgique. Mais ces bois ont, de l'aveu même de l'auteur, la plus grande ressemblance avec ceux qu'a décrits Cuvier; alors, pourquoi ne pas imiter la sage réserve de cet illustre naturaliste? pourquoi ne pas dire avec lui : « J'avoue que je n'oserais soutenir » que, parmi les innombrables variétés de bois de Renne, il ne » puisse s'en trouver qui correspondent à ce tronçon (trouvé à » Brengues); et pour établir une comparaison utile, il faudrait » que l'on connût positivement les caractères du bois de Renne » à l'état sauvage? »

Indépendamment de l'influence que doit exercer la domesticité sur ces animaux, le sexe ne peut-il pas apporter quelques chan-

gements dans la grandeur de leur bois? C'est là une considération à laquelle M. Schmerling n'a point eu égard, et telle est, à mon avis, la source principale de l'erreur dans laquelle je crois qu'il est tombé. Quelques observations me porteraient en effet à penser que la plupart des bois fossiles décrits par Cuvier (et ceux de M. Schmerling leur ressemblaient de tout point) ont appartenu à des femelles.

A ces considérations je joindrai encore la remarque suivante, qui est relative à un caractère attribué jusqu'ici au Renne vivant, savoir : « qu'il existe à tout âge un andouiller immédiatement » placé au-dessus de la meule (1). »

Tel est à la vérité le cas le plus commun : mais cette loi souffre des exceptions, au moins chez les individus jeunes. En effet, deux des squelettes de Renne, déposés au Muséum d'histoire naturelle de Paris, présentent le cas particulier dont il s'agit : l'un d'eux, qui offre du côté gauche deux andouillers disposés comme ils le sont généralement, porte du côté droit un andouiller unique, placé à $0^m,1$ au-dessus de la meule, et en bas un petit tubercule très peu marqué, précisément comme dans le bois fossile représenté par M. Schmerling pl. XXVII, fig. 9.

M. de Christol, qui s'est appuyé uniquement sur une tête trouvée aux environs de Pézenas (2), base sa distinction des Rennes fossiles et des Rennes vivants sur deux caractères principaux; savoir, la jonction des intermaxillaires aux os propres du nez, et l'absence des dents canines dans l'espèce fossile.

Pour le premier de ces caractères différentiels, il est évident que s'il était seul, il serait insuffisant, puisque l'auteur dit : « Nous n'avons pu nous assurer du mode de terminaison supé- » rieure des intermaxillaires; nous sommes néanmoins très porté » à croire qu'ils aboutissaient aux os propres du nez. »

Quant au second de ces caractères, il ne saurait non plus autoriser la conclusion que M. de Christol a cru devoir en déduire. En effet, il résulte de la figure et de la description qui en ont été données, que cette tête était fort mutilée : ainsi il est très possible que la place des alvéoles destinées aux canines ne fût pas bien indiquée.

D'ailleurs, ne faudrait-il pas s'assurer en outre, que dans le Renne vivant les dents canines qu'on voit chez les jeunes ani-

---

(1) *Recherches sur les ossements fossiles de la province de Liége.*

(2) *Annales des Sciences naturelles*, tome IV, deuxième série, p. 209.

maux persistent jusque dans l'âge le plus avancé? Or ce fait n'est nullement démontré, et même il est très probable qu'il n'en est point ainsi, et que ces dents, accessoires chez les ruminants, tombent après un certain âge. A la vérité, M. de Christol dit que la tête dont il s'agit appartenait à un individu jeune : mais sur quels caractères s'est-il fondé?

« Les arcades dentaires manquaient entièrement ; nous avons » pu cependant nous assurer par l'examen des molaires restées » dans la gangue d'où nous avons extrait cette tête, que leur usure » n'était pas assez avancée pour qu'on puisse attribuer l'absence » des canines à l'oblitération des alvéoles (1). »

Si ces dents avaient encore été attachées à la mâchoire, nul doute que dans ce cas le Renne de Pézenas ne dût être distingué du Renne vivant; mais puisque *les arcades dentaires manquaient*, est-on bien sûr que les dents trouvées dans *la gangue* se rapportaient à cette même tête? D'un autre côté, j'ai comparé les mesures données par M. de Christol à celles d'un Renne vivant qui avait ses dents molaires un peu usées; or, j'ai trouvé que les diamètres de la première tête l'emportent de beaucoup sur ceux de la seconde; en sorte que si le crâne fossile de Pézenas était réellement d'un individu jeune, il aurait appartenu à une espèce d'une taille bien supérieure à celle du Renne qui vit actuellement en Laponie.

J'ajouterai enfin que j'ai trouvé à Brengues une mâchoire supérieure de Renne qui par une de ses dimensions (la longueur de l'espace occupé par les six molaires), se rapproche beaucoup de celle de Pézenas; et il est à remarquer que l'usure des dents annonce un individu déjà fort vieux.

Je pense que les considérations précédentes ne permettent pas d'adopter encore d'une manière définitive la conséquence que MM. Schmerling et de Christol avaient cru pouvoir tirer de leurs observations.

Sans prétendre décider moi-même la question, je crois devoir faire observer que les faits nouveaux que je viens ajouter aujourd'hui à la masse de ceux déjà connus, sont tout-à-fait contraires à l'opinion de ces deux naturalistes. Presque tous les os recueillis à Brengues (et quelques uns sont d'une conservation parfaite), se sont trouvés entièrement identiques avec leurs analogues dans le Renne vivant.

Il eût été sans doute convenable, en terminant la description

---

(1) Mémoire cité.

des ossements que j'ai recueillis dans mes dernières fouilles, de donner à la Société géologique quelques détails sur les circonstances qui ont accompagné l'introduction de tous ces débris dans la caverne de Brengues; mais ayant séjourné très peu de temps dans ce pays, je n'ai pu faire qu'un petit nombre d'observations. Je me bornerai aujourd'hui à présenter les faits suivants, sauf à les compléter plus tard.

La fente qui renfermait les ossements est située, comme on sait, dans le département du Lot : elle a été décrite dans la statistique de M. Delpon, et Cuvier en parle aussi dans ses recherches sur les ossements fossiles, sous le nom assez impropre de caverne de Brengues. Sa forme est en effet celle d'un puits presque vertical, de $2^m$ à $4^m$ de largeur, et de $18^m$ de profondeur. Le nom de brèche osseuse ne serait pas, je crois, plus convenable; toutefois, pour ne pas faire d'innovation, j'ai continué à donner à cette cavité le nom de caverne. D'ailleurs, comme on trouve encore des ossements à la partie inférieure, il est possible que cette fente se prolonge, ou bien qu'elle communique par quelque galerie latérale avec une cavité plus spacieuse : la nature du sol de la contrée et le voisinage d'autres grottes justifient peut-être jusqu'à un certain point cette supposition.

Le calcaire dans lequel est creusée la caverne de Brengues est très compacte et presque entièrement dénué de fossiles : il appartient à l'étage inférieur du terrain jurassique.

Les ossements étaient mêlés dans l'intérieur de la caverne avec une terre rougeâtre et des fragments de roches, les uns libres, les autres cimentés par des incrustations calcaires. La plupart de ces cailloux, dont les arêtes sont à peine usées, ont été évidemment empruntés aux roches voisines : toutefois j'y ai rencontré quelques petits galets arrondis de roches quarzeuses et granitoïdes.

Il me serait impossible actuellement de donner la hauteur exacte du plateau au sommet duquel se trouve l'ouverture de la caverne. Cependant, connaissant la hauteur de Figeac qui a été calculée au moyen du pendule (222 ou $223^m$), j'ai pu, par un calcul fort simple, arriver à une approximation que je crois suffisante. J'ai trouvé par ce moyen que le sommet du rocher qui renferme la caverne de Brengues est élevé d'environ $350^m$ au-dessus du niveau de la mer.

M. Leymerie lit la note suivante.

*Note sur la constance d'une forme de chaux carbonatée que présentent certaines couches du coral-rag du département de l'Aube, et sur une particularité du même genre offerte par la chaux fluatée qui accompagne, à Romanèche, le minerai de manganèse.*

Il ne convient pas certainement d'attribuer aux caractères empiriques une grande valeur en géologie, mais il ne faudrait pas trop les dédaigner non plus; ce serait, pour ainsi dire, de l'ingratitude, car il n'est peut-être pas un géologue, s'il consulte ses souvenirs, qui ne doive à ce moyen d'observation ou de reconnaissance la première idée de quelque rapprochement heureux, ou de quelque détermination, qui plus tard ont été confirmés par l'emploi des horizons géologiques ou des fossiles. Parmi ces caractères, la considération de la forme des cristaux et des accidents qu'ils présentent doit, suivant nous, occuper une des premières places. En effet, quoique ce caractère n'offre rien de bien constant, il faut convenir cependant que la nature des roches, celle des fossiles qu'elles contiennent, et beaucoup d'autres circonstances qui nous échappent en partie, exercent dans certains cas une influence sur les formes cristallines que renferment les terrains, et quoi qu'on n'ait réellement tenté à cet égard aucune observation directe, il existe cependant quelques faits qui ont pour ainsi dire sauté aux yeux des observateurs.

Pour ne parler que de la chaux carbonatée, qui ne connaît les beaux groupes de prismes hexaèdres du Hartz, et de chaux carbonatée métastatique du Derbyshire? Or, ces belles cristallisations sont pour ainsi dire constantes dans ces localités; l'une ne produit jamais identiquement les cristaux de l'autre, et si même plusieurs échantillons présentant les formes que nous venons de citer, et provenant de localités différentes, étaient mis sous les yeux d'un minéralogiste, il distinguerait encore au milieu de ces cristaux les prismes du Hartz et les dodécaèdres du Derbyshire, au facies particulier de ces minéraux. Les terrains à couches offrent des exemples semblables. Ainsi, quoique le rhomboèdre inverse non modifié n'appartienne pas exclusivement aux terrains tertiaires, on ne peut nier qu'il n'y soit très dominant, et peut-être, dans certains cas, au défaut des fossiles, il pourrait aider à les faire reconnaître. On a observé cette forme en plusieurs points du bassin de Paris très éloignés les uns des autres. Je l'ai retrou-

vée moi-même près de Nogent-sur-Seine, et tout près du terrain secondaire, qui présente dans cette contrée des cristaux calcaires tout-à-fait différents.

Le but spécial de cette note est de faire connaître à la Société un nouvel exemple de cette constance des formes que prend souvent le calcaire, dans des localités assez étendues, et dans divers étages de la série géologique. Cet exemple est offert par certaines couches à Nérinées qui dépendent du coral-rag du département de l'Aube. Le calcaire dont il s'agit est d'un beau blanc, oolitique et noduleux. Il n'offre guère plus de consistance que la craie blanche, avec laquelle il serait facile de le confondre, si l'on ne considérait que certaines parties privées de fossiles et d'oolites. Il renferme un assez grand nombre de polypiers et de Nérinées, des Térébratules, des Limes, etc. Il est du reste très connu des géologues et assez répandu dans l'est de la France. On y trouve fréquemment des cristaux de chaux carbonatée qui affectent presque toujours une forme qui m'a paru assez remarquable pour que je crusse devoir me permettre de la signaler avec quelques détails. C'est une mâcle, de la variété analogique d'Haüy; mais ici les cristaux sont raccourcis, et leur axe est réduit au tiers ou au quart de leur diamètre. On se rappelle que cette forme n'est autre chose qu'une combinaison du prisme hexaèdre, du dodécaèdre métastatique et du rhomboèdre équiaxe, ce qui forme un cristal de vingt-quatre facettes. Ici les faces terminales, c'est-à-dire celles de l'équiaxe, ont pris tout leur développement; quant aux faces latérales, elles sont réduites à de petites dimensions, et cela de deux manières différentes; dans certains cristaux les facettes du métastatique sont assez grandes et le prisme est presque entièrement effacé, dans d'autres au contraire les faces de ce dernier l'emportent sur les précédentes, qui à leur tour sont presque sur le point de disparaître. En supposant le cristal coupé par un plan horizontal, mené par le milieu de l'axe, la mâcle que présentent les cristaux peut s'expliquer, à la manière d'Haüy, en admettant qu'une des moitiés a tourné d'un sixième ou d'une demi-circonférence autour de ce même axe. Dans les cristaux où les facettes métastatiques sont dominantes, on devra obtenir, autour de la ligne médiane, des angles rentrants, comme dans les cristaux métastatiques simples qui offrent le phénomène de la transposition; mais dans le cas, au contraire, où ce sont les faces du prisme qui effacent les autres, il ne peut y avoir d'angles rentrants, car alors les parties inférieures des faces se trouvent avec les parties

supérieures dans un même plan, comme s'il n'y avait pas eu de mouvement. Dans les cristaux dont il est question et dont j'offre un échantillon à la Société, les individus un peu nets présentent souvent un cas moyen entre ceux que je viens de supposer : c'est-à-dire que les facettes des deux genres sont assez sensibles pour que l'effet de l'hémitropie ou de la transposition ait lieu à la fois sur les unes et sur les autres. Et l'on observe, sur les cristaux dont je viens de parler, une ligne médiane ordinairement très marquée, laquelle se trouve même tracée sur chaque facette du prisme, à l'endroit où viennent se réunir les deux moitiés dont elle est composée. Un grand nombre des cristaux que j'ai observés dans le calcaire dont il s'agit, sur des points du département de l'Aube très éloignés les uns des autres, présentaient cette mâcle de la variété analogique raccourcie, et j'ai observé des calcaires analogues, provenant d'autres localités qui offraient le même caractère. Je ne le donne pas néanmoins comme constant, car j'ai vu des échantillons du calcaire blanc à Nérinées de la Meuse, du Calvados, etc., dans lesquels cette forme ne se retrouvait pas. Je ne l'ai jamais rencontrée d'ailleurs dans aucune autre partie des terrains de sédiment, accompagnée des mêmes circonstances. Voici donc un cas où l'observation d'un cristal pourrait avoir une valeur presque égale à celle d'un fossile caractéristique.

Cette particularité n'est pas la seule que présente ce calcaire à Nérinées de l'Aube. Il est assez remarquable que toujours les cristaux que je viens de décrire sont dans des polypiers ou plus rarement dans des vides laissés par des coquilles. Je mets sous les yeux de la Société plusieurs échantillons qui tous remplissent cette condition. L'un d'eux est dans un tube laissé vide par une Nérinée dont l'axe, conservé assez intact, traverse le cristal. Cet état de choses paraît d'abord assez naturel et facile à expliquer. Comment se fait-il néanmoins que, dans les autres vides qu'on observe dans la même roche, il ne se soit pas formé de cristaux semblables? L'explication de ce fait tient aussi à certaines influences de la matière animale des fossiles qu'on ne peut nier, mais dont on n'a pu encore se rendre compte. Comment expliquer, par exemple, le fait suivant qu'on observe encore dans le calcaire dont il s'agit? Cette roche, avons-nous dit, est d'une grande blancheur, on n'y voit pas de taches ni de veines de fer hydroxidé, et cependant presque toutes les Térébratules, et une partie des autres fossiles qu'on y trouve, n'offrent qu'une carcasse composée entièrement de cette substance. Ce fait n'est au reste qu'un nouvel exemple de cette singulière affinité des fossiles pour

certains minéraux qu'on dirait avoir été formés de toutes pièces sous leur influence, avec des éléments dont on ne voit pas l'origine. Telles sont les coquilles changées en fer sulfuré, en fer hydroxidé, en fer oligiste, en baryte sulfatée, en quarz, etc.

A l'occasion de l'influence des gisements sur la forme et les accidents des cristaux, j'indiquerai encore une particularité de ce genre, qui m'a été offerte par la chaux fluatée qui accompagne souvent l'oxide de manganèse barytifère de Romanèche. On sait que le spath fluor se présente ordinairement en cubes, et qu'il est rare au contraire de le rencontrer avec sa forme primitive qui est l'octaèdre régulier, et bien plus rare encore de trouver des dodécaèdres rhomboïdaux (1). Or, à Romanèche, tous les cristaux que l'on peut apercevoir n'affectent jamais que l'une ou l'autre de ces dernières formes, et malgré des recherches assez prolongées je n'ai pu parvenir à y distinguer un seul fragment qui annonçât la forme cubique. Ces cristaux de Romanèche ne sont jamais entiers, et sont en général très imparfaits et à surface rugueuse. Ils sont ordinairement composés d'un noyau de même forme que le cristal et recouverts par une croûte, composée elle-même d'une multitude de petits cristaux. Ils sont colorés en violet par des traces de l'oxide de manganèse qu'ils renferment.

M. Dufrénoy fait observer que les formes secondaires des cristaux sont constamment en rapport avec les milieux dans lesquels ils se sont formés, en sorte que les personnes exercées en cristallographie peuvent être certaines, par l'inspection d'un cristal, de la nature du milieu ou des eaux-mères dans lesquelles il s'est formé. C'est un fait, dit-il, connu de tous ceux qui ont travaillé dans les laboratoires de chimie, et l'on sait que depuis long-temps M. Leblanc a obtenu à volonté des cubes ou des octaèdres d'alun, selon la nature de eaux-mères où il les faisait cristalliser. Un fait important est l'influence des formations géologiques qui paraissent agir sur les cristaux qui s'y forment, à la façon des eaux-mères, en sorte que les mêmes substances présentent la

(1) Je ne crois pas, en effet, que l'on ait cité un exemple de cette forme autre que celui signalé par Haüy dans son traité de minéralogie, et il est fort remarquable que ce cristal lui-même ait été trouvé dans le département de Saône-et-Loire, entre le Breuil et Charcey : malheureusement on n'a aucun détail sur son gisement.

même forme secondaire dans l'étendue de la même formation. Par exemple, on connaît les cristaux de carbonate de chaux quarzifère inverse du grès de Fontainebleau. J'ai rencontré, ajoute M. Dufrénoy, sur des points très éloignés, des cristaux semblables dans la même position. Lorsqu'on trouve une variation dans la forme, il est très probable qu'il y a aussi une différence de composition. Un échantillon de Vialas (Lozère) dans un filon de galène, qui m'a été remis par M. Comte, offrait, réunis, quelques rhomboèdres primitifs parmi un très grand nombre de cristaux de chaux carbonatée métastatiques assez compliqués. L'analyse m'a prouvé que ces rhomboèdres étaient de la dolomie.

M. de Roys lit la note suivante qu'il a rédigée, avec MM. Lajoye et Puel, sur une course qu'ils ont faite avec MM. Doniol et de Pinteville, à la tranchée du chemin de fer, entre Sèvres et Ville-d'Avray.

Cette tranchée présente la partie supérieure des terrains gypseux avec un développement remarquable et une concordance assez complète avec la coupe de Montmartre, sauf quelques modifications importantes.

Au-dessous de la terre végétale on trouve d'abord les meulières, puis les grès et sables supérieurs, ensuite les marnes à grandes Huîtres. Au-dessous de ce banc on trouve un très petit lit marneux avec des rognons calcaires, remplis de Paludines, et offrant aussi quelques vertèbres de poissons, dont une, déterminée par M. Laurillard, appartient à la famille des sparoïdes; puis une assise calcaire dépassant un mètre et demi de puissance. La partie supérieure n'est qu'une agglomération de moules internes de coquilles, liés par un ciment calcaire très ferrugineux; la partie inférieure est un calcaire gris, friable, avec Miliolites et des empreintes de fossiles en petit nombre. Au-dessous est le banc de marne à petites Huîtres. Ce calcaire, remplacé ordinairement à Montmartre par des marnes qui offrent les mêmes fossiles, est évidemment le même qui a été signalé à Lamarre près Neauphle par M. Huot, dans des circonstances absolument identiques, et qui a déjà été signalé à Buteau, Larchant, Saint-Ange, Ouizille et Provins. Quoique cette assise n'ait offert jusqu'à présent que des lambeaux, comme elle a été trouvée sur plusieurs points du bassin de Paris et à d'assez grandes distances, il pourra être très

intéressant de la rechercher partout, immédiatement au-dessous de la grande formation des grès de Fontainebleau.

Au-dessous de ce terrain marin, on trouve à Ville-d'Avray comme à Montmartre les marnes d'eau douce supérieures au gypse. Elles y offrent un très grand nombre de couches très tranchées, avec de grandes variations de couleur et de nature minéralogique.

Au-dessous se présente la véritable formation gypseuse dont nous n'avons pu reconnaître l'étendue. Nous avons pu cependant constater un fait minéralogique remarquable dans les marnes bleuâtres qui alternent avec le gypse; c'est un dépôt mince de fer sulfuré en petits cristaux, formant la séparation de deux assises de marne. D'après le nombre d'échantillons qu'ont fourni les fouilles d'un puits, ce dépôt paraît être assez constant.

Nous devons aussi constater l'abondance des eaux au-dessus de ces marnes; elles avaient fourni les sources qu'un aqueduc conduisait au parc de Saint-Cloud, et qui a été coupé par la tranchée; mais les travaux en ont découvert beaucoup de nouvelles.

M. Deshayes demande si dans ce calcaire marin on observe les mêmes fossiles que dans celui de la Madeleine, M. de Roys répond que le calcaire marin de Ville-d'Avray ne présentant presque que des moules internes de coquilles, il est assez difficile de déterminer rigoureusement les espèces, que cependant il ne pense pas que l'on puisse douter de leur identité.

M. Charles d'Orbigny fait la communication suivante :

« Ayant aussi visité, avec MM. Richard et Raulin, les diverses tranchées du chemin de fer que l'on construit maintenant de Paris à Versailles, je crois devoir ajouter quelques mots à ce qu'en a dit M. de Roys.

» Les travaux commencés pour ce chemin de fer sont d'autant plus intéressants à étudier, qu'ils permettent de voir presque sur le même point, la tranche de sept terrains immédiatement superposés. Ce sont, en partant du plus inférieur: 1° le calcaire grossier; 2° les caillasses; 3° les sables et grès dits de Beauchamp; 4° le travertin (ou calcaire d'eau douce) inférieur; 5° le gypse avec ses marnes; 6° les grès supérieurs; 7° les meulières. Ce qui m'a paru le

plus remarquable dans l'examen de ces divers terrains, c'est l'analogie qu'ils présentent dans leurs détails avec tout ce que nous en connaissions déjà. Cela m'a donné une nouvelle preuve de la constance avec laquelle certains bancs s'étendent presque partout dans le bassin parisien, en conservant toujours à peu près les même caractères, et surtout la même position dans la série des couches. Il en résulte que ces belles coupes de terrains, quoique fort intéressantes à visiter, n'offrent cependant presque rien de nouveau à signaler.

» J'appellerai néanmoins l'attention de la Société sur un seul fait : à Chaville, près Ville-d'Avray, on voit à la partie supérieure des marnes vertes du gypse, un banc de calcaire d'eau douce très compacte, à cassure conchoïde, et ayant environ un pied d'épaisseur. Ce banc représente évidemment le terrain du travertin (ou calcaire d'eau douce) moyen, si développé dans la Brie. On sait que ce terrain, non signalé dans la Géologie de M. Brongniart, a été aussi reconnu depuis peu à Pantin, et il me paraît probable que de nouveaux travaux le feront découvrir sur plusieurs autres points des environs de la Capitale, car l'observation que j'ai faite concernant la constance de certains bancs, me semble encore bien plus applicable aux divers étages du bassin de Paris.

» A cette occasion je dirai que je ne pense pas, comme M. Prevost, que le calcaire grossier soit l'équivalent du travertin inférieur, et même de la partie inférieure du gypse ; que ces formations marine et d'eau douce soient bout à bout, passant en quelque sorte de l'une à l'autre dans le sens horizontal. Les nombreuses courses que j'ai faites aux environs de Paris m'ont au contraire montré presque toujours le calcaire grossier recouvert d'abord par les caillasses, puis par les grès dits de Beauchamp, et enfin par une masse assez considérable de travertin inférieur qui s'étend presque partout, en supportant lui-même, le plus souvent, soit le gypse, soit les marnes verdâtres ou jaunâtres qui le représentent.

» En un mot, je crois que le travertin inférieur est toujours supérieur au calcaire grossier proprement dit, et s'il est quelques points, comme dans la Brie, où ce dernier

terrain manque, aucun fait ne me paraît prouver qu'il ait pour équivalent le travertin en question. »

M. Passy demande à M. Dufrénoy si ce n'est pas à ce travertin moyen, ou calcaire de Brie, qu'il a rapporté les meulières de la Ferté-sous-Jouarre; et sur l'observation de M. Dufrénoy, que ce point offre encore quelque doute, il ajoute qu'à Houlbec-Cocherel (Eure), la présence de meulières dans l'étage du travertin moyen n'est point douteuse. M. de Roys rappelle que ce fait peut s'observer avec un grand développement à Melun.

M. d'Orbigny, sur la demande de M. Prevost, dit que ce travertin moyen est intercalé dans les marnes vertes, et séparé par une petite couche de ces marnes, des marnes jaunâtres supérieures.

M. Prevost ajoute qu'on le trouve souvent dans cette situation, mais que l'ordre de superposition n'est pas aussi constant que paraît le penser M. d'Orbigny, qui répond que la formation gypseuse est tout entière au-dessous.

M. Prevost dit qu'on trouve aussi des travertins dans les marnes marines, avec des Paludines, etc., fait attesté par un échantillon présenté par M. de Roys, proveuant de la petite couche mentionnée dans la note qu'il vient de lire, ce qui prouve que la succession n'est pas toujours constante. De plus, le même banc, le cliquart, par exemple, présente quelquefois des fossiles d'eau douce, des Miliolites et des fossiles marins.

M. Raulin fait la communication suivante :

M. le marquis de Roys m'ayant attribué, dans un Mémoire lu à la séance du 20 novembre dernier, une opinion sur Château-Landon différente de la mienne, je prierai la Société de me permettre de lui exposer celle que je me suis formée sur la position géologique des carrières de Château Landon, dans une excursion faite à la fin de juillet 1837.

Les carrières de Château-Landon, qui ont donné lieu depuis si long-temps à tant de discussions et d'opinions contradictoires, sont placées, comme tout le monde le sait, sur le bord d'un plateau qui fait exactement suite à celui de la forêt de Fontaine-

bleau : ce plateau est physiquement moins élevé à Château-Landon qu'à Fontainebleau d'une trentaine de mètres, ce qui paraît tenir à cette inclinaison générale qui se remarque dans les terrains tertiaires du bassin de Paris, à partir de l'extrémité N.-E. du bassin jusqu'aux bords de la Loire.

Les couches qu'on observe dans les exploitations se divisent naturellement en deux étages : l'inférieur, composé de bancs épais, compactes, renfermant des coquilles d'eau douce, et le supérieur composé de lits minces et fendillés, séparés du précédent par une couche peu épaisse de marne calcarifère légèrement verdâtre. Ces calcaires évidemment d'eau douce, reposent sur des sables et poudingues placés eux-mêmes au-dessus de la craie. La partie superficielle des carrières ne montre le plus ordinairement qu'une terre végétale argilo-sableuse qui ne contient rien de particulier : mais dans la plus orientale des carrières du gouvernement, on y remarque des blocs plus ou moins gros d'un calcaire marin pétri d'Arches, Natices, Cérites, etc. La présence de ces blocs dans la terre végétale, non seulement dans cette carrière, mais aussi dans toute la plaine qui s'étend jusqu'à la route de Château-Landon à Souppes, annonce assez que la couche dont ils proviennent doit se trouver en place à peu de distance. C'est en effet ce qui a lieu, et la découverte en a été faite par M. Héricart-Ferrand, qui l'a signalée en ces termes dans le Bulletin de la Société, tome VI, page 90 : « Je trouvai, dit-il, à la surface du sol, » sous trois à quatre décimètres de terre végétale, dans un fossé » ouvert depuis peu de temps, un banc calcaire qui paraissait » bien en place, contenant des coquilles complétement différentes » de celles des bancs exploités, que je crus pouvoir juger être » marines. . . . . Ce fait si nouveau pour moi, je l'observai entre » la carrière du Gouvernement et la grande route de Paris à Châ- » teau-Landon, en tête du petit vallon qui descend vers les ruines » de l'ancienne abbaye de Saint-Séverin . . . . ; mais les fossiles » que j'ai recueillis ont donné lieu à des discussions, et quoique » engagées dans la pierre, on a reconnu des Cérites, une Ampul- » laire, coquilles marines. Le banc qui les contient recouvre-t-il » le calcaire d'eau douce de Château-Landon, ou forme-t-il une » éminence, un monticule qui le perce et se montre au jour, c'est » ce qu'il m'a été impossible de constater. » Cette dernière supposition de M. Héricart-Ferrand s'éloigne trop de ce qu'on connaît de la disposition régulière des couches tertiaires dans le bassin de Paris, pour qu'on doive y attacher une grande importance ; aussi de ce fait, que les calcaires marins se montrent à un

niveau physique plus élevé que les calcaires d'eau douce à Château-Landon, je conclus, sans qu'il me reste le moindre doute, qu'ils leur sont géologiquement supérieurs.

La position du calcaire de Château-Landon une fois établie relativement aux couches qui le supportent et à celles qui le recouvrent, il ne reste plus qu'à déterminer à quelles assises des environs de Paris correspondent toutes celles qu'on observe à Château-Landon. Si on prend d'abord la couche marine qui recouvre le calcaire exploité et qu'on examine avec soin les fossiles qu'elle renferme, on y reconnaît ceux des marnes et calcaires marins à Huîtres, qui se trouvent à la base des grès marins supérieurs à Montmartre, Longjumeau, Larchant, et même à Buteau, à une demi-lieue de Château-Landon, où ces calcaires ont été rapportés à tort à la craie par M. Huot. Quant aux sables de Buteau, et au calcaire d'eau douce qui les recouvre, tous les géologues sont d'accord pour y reconnaître les grès de Fontainebleau et les calcaires d'eau douce supérieurs.

Le calcaire d'eau douce de Château-Landon doit donc, d'après cela, représenter la formation d'eau douce immédiatement inférieure aux grès marins supérieurs, c'est-à-dire le terrain gypseux et le calcaire siliceux. En effet, on y remarque comme à Champigny, Essone, Valvins, etc., une masse calcaire séparée en deux étages par une assise de marne verdâtre. S'il restait encore des doutes sur l'infériorité des calcaires de Château-Landon, relativement aux grès de Fontainebleau, ils disparaîtraient pour ceux qui remonteraient la vallée du Suzin jusque dans les environs de Beaumont. Ainsi, la craie s'aperçoit encore un peu plus haut que Château-Landon; l'argile plastique, qui ne paraît avoir qu'une faible épaisseur, se voit à peine en quelques points; les poudingues s'aperçoivent jusque dans le vallon qui descend de Buteau; vient ensuite le calcaire de Château-Landon qui se montre par une série d'exploitations et d'escarpements, depuis Château-Landon jusqu'aux dernières maisons de La Rivière, où il est, à n'en pouvoir douter, physiquement et géologiquement inférieur aux sables et grès qui sont exploités dans un vallon près de ce village, et qui se voient jusqu'à Sceaux, où ils disparaissent en allant vers Beaumont sous les calcaires supérieurs. Cette succession de couches est absolument la même que celle qu'on observe en remontant la vallée du Fay, où on voit d'abord la craie, ensuite l'argile plastique au-dessous du village, les poudingues sur lesquels celui-ci est bâti, le calcaire inférieur au-dessus, jusqu'au-delà de Laveau; les grès de Fontainebleau jusqu'au-delà de la Maison-Rouge, et

enfin les calcaires d'eau douce supérieurs, à Aufferville. C'est encore ce qu'on voit dans le vallon qui descend du Tillet dans la vallée du Loing.

Quant aux poudingues inférieurs au calcaire de Château-Landon il n'est pas aussi facile de voir à quoi ils correspondent exactement; on est généralement habitué à les regarder comme une formation marine littorale dépendant de l'argile plastique seulement. Quant à moi, je ne vois pas les raisons qui pourraient empêcher de les considérer comme le représentant exact de la formation marine inférieure du bassin parisien, commençant à partir de l'argile plastique, et finissant avec les derniers dépôts sableux du grès de Beauchamp. Si cette supposition peut paraître étrange aux géologues qui ne connaissent que les environs de Paris, où l'étage marin est presque entièrement calcaire, elle le deviendra beaucoup moins pour ceux d'entre eux qui ont visité ou visiteront le Soissonnais, où la partie calcaire du terrain marin inférieur ne forme tout au plus que le septième de la masse totale de la formation, c'est-à-dire 20$^{m}$ de calcaire placés entre 80$^{m}$ de sables inférieurs, et 40$^{m}$ de sables supérieurs, appartenant à l'étage de Beauchamp. D'ailleurs, cette formation, même à Paris, commence et se termine par des poudingues, savoir ceux de la glauconie et ceux des grès de Beauchamp.

Ainsi donc je retrouve, dans le pays compris entre Fontainebleau et Château-Landon, les cinq grandes formations tertiaires du bassin de Paris :

1° L'argile plastique (formation fluvio-marine), qui donne lieu à de grandes exploitations dans la vallée du Fay;

2° Les poudingues de Château-Landon, Glandelles, Nemours, etc. (formation marine inférieure), qui me paraissent représenter à la fois les sables inférieurs du calcaire grossier, le calcaire grossier et l'étage des grès de Beauchamp;

3° Les calcaires de Château-Landon, Nemours, Valvins, etc. (formation d'eau douce inférieure), qui sont pour moi le représentant exact du calcaire siliceux et du terrain gypseux, à partir du grès de Beauchamp, jusques et y compris les meulières de Sénart qui dépendent des marnes vertes. A Château-Landon, le calcaire exploité représente toutes les couches inférieures aux marnes vertes; celles-ci sont indiquées par quelques lits légèrement marneux, et la partie supérieure des carrières représente les meulières de Sénart;

4° Les sables et grès de Fontainebleau (formation marine supérieure) qui se retrouvent dans les coteaux au-dessus de Ba-

gneaux, de La Madeleine, etc., et qui se revoient dans des trous à Buteau, au Ménil, etc. La partie inférieure de cette formation renferme des assises calcaires et marneuses avec coquilles marines, qui se voient en place à Buteau, à Larchant, etc., et en fragments éboulés au-dessus des carrières du Gouvernement, à Château-Landon, et qui sont le représentant exact de couches argileuses et calcaires avec Huîtres, de Montmartre, Montmorency, Longjumeau, etc. A Buteau et au Ménil, les sables, quoiqu'ayant peu d'épaisseur, composent bien évidemment toute la formation; car il n'y a, de même qu'à Montmartre, que la partie moyenne qui ne renferme pas de fossiles.

5° Vient enfin la formation d'eau douce supérieure, si développée dans la forêt de Fontainebleau, à Aufferville, etc., qui vient en s'amincissant disparaître un peu au-delà de Buteau, sur le bord de la vallée du Suzin, et qui ne se rencontre pas sur la rive droite de cette vallée, en suivant le chemin de Château-Landon à Montargis, jusqu'à cette dernière ville.

M. de Roys demande à M. Raulin s'il a trouvé des fossiles dans les grès et poudingues inférieurs. M. Raulin répond qu'il n'y en a pas trouvé, et que, vu la nature du terrain, il y a peu d'espoir d'en découvrir.

M. de Roys rappelle qu'il a remis au Muséum un échantillon de grès de l'argile plastique où se trouvaient deux empreintes de Limnées (*Limnæus longiscatus*). M. Raulin y trouve une concordance de plus avec les grès de Beauchamp qui offrent ce fossile dans les couches supérieures.

M. C. Prevost fait observer que M. Raulin ne paraît pas avoir vérifié si le calcaire marin se trouvait dans les carrières de Château-Landon, et dit que le fait cité par M. Héricart-Ferrand n'avait pu être observé de nouveau; il ajoute que la détermination de ce fait, qui classerait définitivement la position de tous les bancs, l'engage à faire bientôt encore une course à Château-Landon, d'autant que d'habiles géologues ont pensé que les fragments de calcaire marin que l'on y avait observés avaient été roulés et étaient compris dans le diluvium.

M. Dufrénoy prie M. Prevost de profiter de cette excursion pour observer les parties sablonneuses que l'on rencontre dans les environs.

M. Prevost répond qu'au-dessus de la plaine du Gatinais, on trouve des marnes, des sables et un calcaire d'eau douce plus récent que celui du sol de la plaine, qui forment les buttes de Rumont, Fromont et Bromeilles. Il ajoute que, sans pouvoir l'affirmer avec toute certitude, il pense cependant que c'est à ce dernier calcaire que sont superposés les faluns de la Touraine.

M. Dufrénoy dit qu'il a observé sur quelques points de la Normandie des lambeaux de sables et de galets qu'il croit devoir rapporter aux terrains tertiaires les plus récents, et qu'il regarde comme contemporains des terrains méditerranéens et subapennins. Il pense que les terres siliceuses, analysées par M. Berthier, près de Nemours, pourraient s'y rapporter également, et annonceraient que ces terrains doivent avoir existé autrefois sur la surface de ce pays.

M. d'Omalius d'Halloy demande à M. Raulin quels ont été ses motifs pour considérer les poudingues de Nemours et de Château-Landon comme formation marine. M. Raulin répond qu'il a dû les regarder, d'après leur superposition à l'argile plastique, comme les représentants de la formation du calcaire grossier, qu'il a, du reste, puisé son opinion dans l'analogie qu'il a trouvée entre ces terrains et le grand dépôt sableux du Soissonnais dont la position lui a paru être la même.

MM. Prevost et d'Omalius font observer que ces poudingues pourraient être contemporains d'une formation marine sans être nécessairement marins.

M. de Roys rappelle qu'à Château-Landon on a partout trouvé une argile plastique panachée immédiatement au-dessous du calcaire exploité, et supérieure aux poudingues. M. Prevost dit que c'est là la position normale de l'argile plastique, et qu'entre autres, près de Moret, à la Colonne, l'argile exploitée est supérieure aux poudingues. M. de Roys répond qu'au-dessous de ces poudingues on trouve une petite couche d'argile grise qui les sépare de la craie. M. Lajoye ajoute qu'effectivement il croit que l'on doit distinguer deux étages d'argile plastique, l'inférieure, grise, la supérieure, rouge ou panachée.

M. d'Omalius rappelle que l'observation de Limnées dans cette formation la classerait dans les terrains d'eau douce. M. Raulin dit que M. de Roys avait également cité des parties glauconieuses dans ces sables. M. de Roys répond qu'on en observe effectivement sur quelques points entre Montereau et Salins, mais que la position de ces sables, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de la principale formation d'argile plastique, constamment d'ailleurs intercalée entre deux argiles, ne laissait pas douter qu'ils ne fissent avec l'argile plastique une seule et même formation d'eau douce. M. Dufrénoy fait observer que l'argile plastique n'est pas essentiellement d'eau douce. M. C. Prevost pense que l'argile plastique est une formation fluvio-marine et d'embouchure; qu'elle est, par cette origine, un terrain d'eau douce, mais qu'il a pu y avoir des empiétements par la mer, ce qui a eu lieu pour le dépôt des calcaires pisolitiques qui alternent avec elle. M. d'Orbigny répond qu'à Montereau ils sont visiblement inférieurs. M. Lajoye fait observer qu'on y trouve intercalées des couches minces de sables et de galets. M. d'Orbigny répond que la partie inférieure est homogène, et qu'à partir de ces couches de sables, la partie supérieure a été disloquée, et qu'elle rappelle complétement, par sa confusion, les conglomérats de Montalet.

M. de Roys demande à M. Raulin s'il a observé les affleurements des grès de Fontainebleau et du calcaire supérieur, indiqués sur une carte qu'il soumet à la Société. M. Raulin répond qu'il pense pouvoir affirmer leur réalité, quoiqu'ils soient masqués par la terre végétale. M. de Roys rappelle la ressemblance complète des rognons calcaires en plaquettes, tubulés, qui couronnent les carrières des Grouettes, avec ceux qui couvrent les sables de Buteau et du Ménil; et, malgré l'observation de M. Lajoye, que la nature minéralogique ne peut donner aucune certitude pour distinguer les différentes assises de ce calcaire d'eau douce, il croit trouver dans cette identité de nature et de structure, au moins une forte présomption pour leur assigner la même position géologique.

M. Lajoye pense encore que c'est avec raison que M. Raulin

a placé les meulières de Sénart à la partie supérieure de l'étage des marnès vertes.

M. Dufrénoy prend ensuite la parole : M. de Verneuil, dit-il, m'a remis de la part de MM. Delneufcourt, ingénieur, et Gossart, pharmacien à Mons, des cristaux assez beaux, ressemblant au premier abord à du gypse. M'étant assuré qu'ils n'en possédaient pas les clivages, j'ai dû mesurer les angles, et j'ai vu qu'il y avait une différence de 6 à 7°. J'ai reconnu en les essayant qu'ils étaient tout-à-fait analogues à un sel cristallisant en prismes droits rhomboïdaux, que j'avais déjà analysé, et qui provenait d'une fosse d'aisances. Ce sel est une combinaison de phosphate de chaux et de phosphate d'ammoniaque, avec une proportion d'eau de 50 pour cent environ. Un fait très remarquable est son insolubilité, ces cristaux ayant séjourné long-temps dans l'eau, et même bouilli, sans être altérés. Ils avaient augmenté de volume en place, sans changer de forme, et en les cassant pour essayer leurs clivages, j'ai reconnu qu'ils contenaient des cristaux entièrement semblables, emboîtés les uns dans les autres. D'après trois analyses très peu différentes, ils paraissent composés d'un atome de biphosphate d'ammoniaque, cinq de biphosphate de chaux, et soixante d'eau.

## EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

*Mémoires de la Société géologique de Londres*, tome V, première partie; *Sur la géologie des îles Bermudes;* par M. Nelson.

Les Bermudes sont composées en entier de débris organiques. Depuis les roches les plus solides jusqu'au sable des rivages, tout y résulte de fragments plus ou moins atténués de coquilles, de coraux, etc., parmi lesquels on remarque surtout la *Venus pennsylvanica*, le *Turbo pica*, la *Scutella quinqueforis*. La disposition de ces îles et des récifs qui les entourent est absolument celle des récifs madréporiques de la mer du Sud. M. Nelson croit cependant que les Serpules

contribuent en grande partie à la construction de ces récifs. Le fond de la mer des Bermudes est formé principalement par une craie plus ou moins terreuse, et l'auteur est intimement convaincu, d'après de longues observations, que cette craie provient d'une désagrégation des particules calcaires des mollusques, des coraux, etc. Le tissu membraneux de ces animaux tombant en décomposition, les particules élémentaires de carbonate de chaux qui étaient dispersées dans ce tissu sont mises en liberté, et se déposent au fond de la mer sous forme d'une vase calcaire. M. Nelson ne prétend point conclure de ses observations que la craie d'Europe ait été produite de la même manière que celle des Bermudes; mais il n'en fait pas moins remarquer que les caractères physiques et chimiques de ces deux substances sont identiques, et que les deux dépôts ont eu une même origine marine.

*Sur la géologie de la côte septentrionale des comtés de Sligo et Mayo en Irlande*, par M. Verschoyle.

Le district étudié par l'auteur se compose de terrains primaires (granite, micaschiste, gneiss, quarzite) et intermédiaires (vieux grès rouge, calcaire carbonifère). Le fait le plus remarquable consiste dans l'existence de onze dykes de trapp, porphyre ou basalte, dont la longueur et le parallélisme sont au-dessus de ce qu'on a remarqué dans aucun autre pays. La direction en est ouest 4 à 5° nord; ils coupent toutes les roches de la contrée, et les modifient de diverses manières près de leur contact. M. Verschoyle croit que plusieurs dykes semblables se trouveraient encore au sud du district qu'il a étudié. Il signale, près Kilalla, une masse de trachyte (c'est la première fois qu'on cite du trachyte dans les îles Britanniques) qui coupe et modifie le calcaire de montagne, auquel il est par conséquent postérieur, tandis que le trachyte lui-même est coupé par un des filons de trapp.

*Sur les filons de Syénite qui traversent les micaschistes et la craie du comté d'Antrim;* par M. Griffith. L'auteur, après avoir démontré que ces filons sont réellement posté-

rieurs à la craie, et que par conséquent quelques unes des roches que l'on a coutume d'appeler primitives, sont au contraire fort récentes, croit qu'il faudra peut-être en venir un jour à attribuer une origine tout aussi récente à plusieurs autres roches cristallines.

*Sur les terrains crétacés et tertiaires du Danemarck;* par M. Lyell.

D'après une description des terrains crétacés de Stevensklint, en Danemarck, par le docteur Forchammer, on admettait, il y a quelques années, « qu'il existait dans cet » endroit une alternative évidente entre les fossiles consi- » dérés comme particuliers au terrain crétacé, et ceux qu'on » rapporte ordinairement aux terrains supracrétacés (1). » M. Lyell a visité le Danemarck en 1834, et, après une étude approfondie de la localité, il a conclu que le calcaire blanc jaunâtre, contenant les fossiles problématiques, appartient bien réellement à la formation crétacée. C'est une circonstance extraordinaire que de rencontrer dans cette formation une aussi grande quantité de coquilles univalves (on en compte plus de trente espèces à Stevensklint), dont aucune ne se retrouve dans la craie blanche; mais on trouve dans le calcaire jaunâtre dix espèces de brachiopodes, et dix de lamellibranches identiques avec celles de la craie. Sur cent quatre espèces de zoophytes de Danemarck, quarante-deux sont communes à la craie et au calcaire blanc jaunâtre; enfin ce calcaire contient le *Belemnites mucronatus* et le *Baculites Faujassii*, qui sont bien caractéristiques de la craie. M. Lyell ajoute qu'aucune des univalves de Stevensklint n'est spécifiquement analogue à des coquilles tertiaires; et il conclut que l'existence de ces fossiles tient simplement à quelque circonstance physique particulière à cette localité pendant la période crétacée.

Le docteur Forchammer ajoutait que la craie blanche de l'île de Moen alternait avec des masses d'argile et de sables de l'époque diluvienne. M. Lyell a également visité cette île;

---

(1) *De La Bèche. Manuel géologique*, p. 677 de l'édition française.

et il est convaincu que ces alternances supposées entre des roches d'époques si différentes, provenaient d'éboulements partiels et d'autres phénomènes locaux ; et que toutes les fois que des masses de sable ou d'argile paraissent enfermées dans la craie, on peut reconnaître la fissure par laquelle ces masses sont arrivées de la surface du sol à la place qu'elles occupent actuellement.

---

## *Séance du* 21 *mai* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. CORDIER.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

James Saul, de la Louisiane, présenté par MM. Constant Prevost et Lajoye;

Haguette, docteur en médecine, à Paris, présenté par les mêmes;

Molini, de Florence, présenté par MM. Michelin et de Roys.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. le Ministre de l'Instruction publique :

1° *Voyage dans l'Amérique méridionale*, par M. Alcide d'Orbigny. Livraisons 22 à 33.

2° *Species général et iconographie des coquilles vivantes, comprenant le musée Masséna, la collection Lamarck, celle du Muséum d'Histoire naturelle, et les découvertes récentes des voyageurs*, par L. C. Kiener. Livraisons 21 à 29.

De la part de M. Lecoq, sa *Note sur les petits lacs des terrains basaltiques de l'Auvergne*. In-8°, 11 pages. Clermont Ferrand, 1838.

De la part de M. Victor Simon, une *Notice*, dont il est l'auteur, *sur deux mosaïques composées de pierres dures et*

*d'émaux en petites plaques.* In-8°, 7 pages, une planche. Metz.

De la part de M. Buckland, *Supplementary notes*, etc. Ses notes supplémentaires à la première et à la deuxième édition de son ouvrage, faisant partie des *Traités de Bridgewater,* avec une planche représentant la tête du *Dinotherium giganteum*, et le corps entier de l'animal restitué.

De la part de M. Virlet, sa *Réfutation du rapport de M. Henri Fournel sur les mines de Saint-Bérain et de Saint-Léger*. Mai, 1838.

M. Alcide d'Orbigny offre à la Société :

1° Son *Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des Crinoïdes ou Encrines, servant de type au nouveau genre Holope, Holopus.* In-8°, 8 pages, une planche.

2° Sa *Carte d'une partie de la République Argentine, comprenant les provinces de Santa-Fé, d'Entre-Rios, de Buénos-Ayres, et la partie septentrionale de la Patagonie.*

M. de Collegno fait hommage de sa traduction de l'*Art d'observer en géologie*, de M. de La Bèche. In-8°, 227 pages. Paris, 1838.

Enfin, M. Michelin offre un *Mémoire sur la Guyane française*, par S. A. A. Noyer. In-4°, 121 pages. Cayenne, 1824.

La Société reçoit en outre les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* N^os^ 19 et 20. Mai 1838.

Le *Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille.* Première année, n° 3, in-8°, pages 289 à 432.

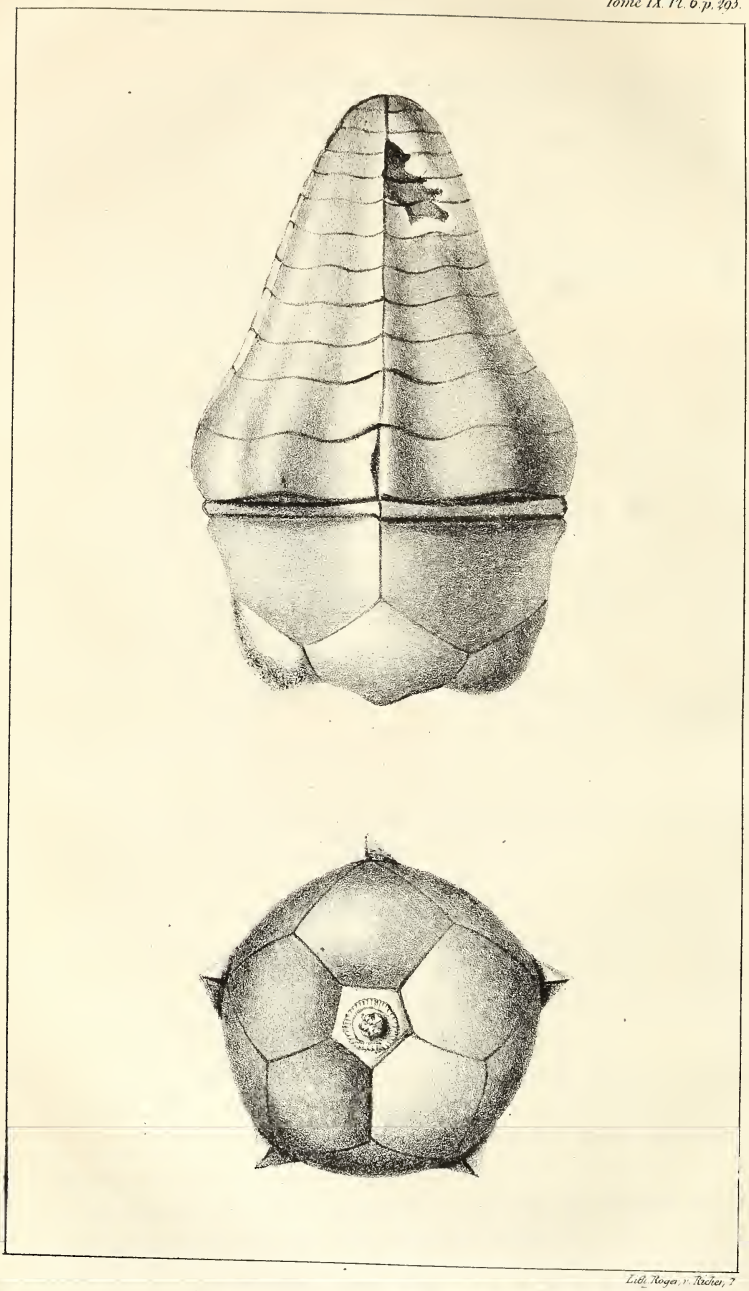
Les n^os^ 62, 63 et 64 des *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, etc., du département de l'Aube.* In-8°, pages 49 à 152, 7 planches. Troyes, 1837.

Les *Proceedings*, etc. Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Londres. N^os^ 54 et 55. 1838.

*Continuazione*, etc. La Continuation des Actes de l'Académie des Géorgophiles de Florence.

*Giornale*, etc. Le Journal des sciences, des lettres et des arts pour la Sicile. N° 182. Février 1838.

BRITISH MUSEUM
G2 SD
NATURAL HISTORY



Lith. Roger, r. Richer, 7

Halocrinites Pyramidalis.

L'*Institut*. Nos 228, 229.
*The Mining Journal*. Nos 142, 143.
*The Athenæum*. Nos 550, 551.
Le *Programme du Congrès scientifique de France*.

M. Deshayes dépose sur le bureau un échantillon de lignite de Luzarches, qui lui a été remis par un actionnaire, à qui on l'avait donné pour de la houille véritable.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture 1° d'une lettre de M. Parolini, de Bassano, par laquelle il remercie la Société de l'avoir admis parmi ses membres.

2° De l'extrait d'une lettre de M. Viquesnel, relative à des rectifications à faire à la carte annexée au mémoire de M. Boué.

La place du Snegpol en Mœsie n'est pas déterminée assez clairement, et l'on a fait une faute dans l'impression, en ne plaçant pas le Kom à l'E. de Drobniak et le Dormitor à l'O. du même village.

Dans la carte, l'omission du nom de Mœsie supérieure est à regretter.

3° De la note suivante, transmise par M. Roberton :

M. Steininger, professeur au collége de Trèves, demande que la Société veuille faire connaître, dans son Bulletin, le fossile décrit ci-dessous, et dont il donne le dessin (voyez la planche ci-jointe).

*Halocrinites pyramidalis, Scutellis pelvinaribus et costalibus lævibus; Articulis brachiorum duodecim.*

Il écrit que cette nouvelle espèce a été rapportée de Schoenecken, dans l'Eifel, par Schnur. La tige est ronde et diffère essentiellement de celle de l'*Halocrinites elongatus*, publié, il y a un an, dans le Bulletin de la Société; de sorte que cette nouvelle espèce pourrait bien, suivant lui, appartenir à un nouveau genre.

M. Roberton annonce que M. Spencer Smith l'a chargé

d'engager, au nom de la Société Linnéenne de Normandie, les membres de la Société géologique à assister à sa réunion extraordinaire.

M. Viquesnel a la parole pour la lecture d'une communication sur la géologie de la Turquie d'Europe; ce travail est renvoyé à la commission du Bulletin.

Il offre ensuite à la Société une série de roches de Vertus (Marne), et fait à ce sujet la communication suivante :

Dans une excursion que je fis l'été dernier j'eus occasion d'examiner un lambeau de terrain tertiaire aux environs de Vertus, département de la Marne.

Ce lambeau occupe le plateau étroit qui domine à l'ouest la petite ville de Vertus, et il est limité au nord par l'éminence crétacée du bois de la Houppe. A l'est et au sud, il présente des escarpements à pic au-dessus des plaines de la Champagne. Une vallée le sépare à l'ouest de la forêt de Vertus, dont le sol est formé par le terrain tertiaire d'eau douce. L'étendue de ce plateau du nord au sud est d'une lieue, sa largeur de l'est à l'ouest de 5 à 10 minutes au plus.

Le même terrain se retrouve au mont Aimé, monticule isolé, situé à un quart de lieue de l'extrémité sud du plateau précédent, dont il faisait autrefois partie. La route de Montmirail à Châlons-sur-Marne passe entre le monticule et le plateau.

La craie blanche forme la base du mont Aimé. Sa partie supérieure est tertiaire et présente des pentes très abruptes. Une tranchée, pratiquée récemment sur le versant oriental pour la recherche d'une cendrière, met à découvert les couches inférieures du terrain tertiaire. Voici l'ordre dans lequel elles se présentent, à partir de la craie blanche :

1° Marne argileuse jaunâtre. . . . . 3 pieds.

2° Marne argileuse gris-ardoise, employée comme engrais après la combustion. . . . . 2 p.

3° Alternance de marne et de calcaire marneux feuilleté, renfermant des traces noirâtres de débris de végétaux. . . 3 p.

4° Marne calcaire. . . . . 1 p.

5° Marne gris-jaunâtre argileuse; ces couches ne contiennent pas de fossiles. . . . . 2 p.

6° Calcaire compacte, gris-jaunâtre, poudingiforme, contenant une immense quantité de débris de coquillages, et des nodules

de calcaire blanc friable de toute grosseur. . . . . 2 p.

7° Marne blanchâtre.

8° Plusieurs carrières existent à quelques pas de cette tranchée. On y exploite un calcaire supérieur aux couches précédentes. La roche, partagée en lits inégaux de 1 à 10 pouces d'épaisseur, est d'un blanc sale, très compacte, à cassure inégale. Du sable quarzeux fin est répandu dans la pâte calcaire en plus ou moins grande quantité. Dans le même lit, il devient assez abondant par place, et la roche passe à un grès calcaire plus ou moins friable. Les couches du calcaire sont quelquefois séparées par un lit de quelques lignes d'un sable quarzeux et calcaire, ou par de minces feuillets de marne verte. On remarque à la partie inférieure de l'une de ces carrières un lit de 6 à 8 pouces de marne verte feuilletée qui se replie autour de rognons aplatis d'un calcaire blanc, tachant les doigts comme la craie. Je n'ai pas trouvé de fossiles dans le calcaire compacte, à moins qu'on ne reconnaisse pour tel un corps qui s'y rencontre fréquemment. Il est cylindrique ou aplati, allongé ou légèrement courbé, et ne présente, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, aucune trace d'organisation. Ce corps, composé des mêmes éléments que la roche qui le renferme s'en détache par la percussion.

9° Sur ces couches repose un banc épais d'un calcaire blanc jaunâtre composé de moules intérieurs de coquilles réunis par un ciment calcaire peu abondant. La destruction du test des coquilles, laquelle est postérieure à l'époque du dépôt, a laissé dans la roche une immense quantité de vides. Cette pierre est exploitée au plateau de la Madeleine et employée sous le nom de pierre de *Faloise*. Elle forme au mont Aimé le haut de l'escarpement.

10° Au dessus viennent d'autres couches difficiles à observer. Cependant près du signal élevé pour les opérations trigonométriques de la carte de France, on trouve un calcaire compacte semblable au numéro 8.

11° Dans les fossés de l'ancien château, creusés dans la pierre de Faloise, j'ai remarqué les traces d'une couche composée de sables argileux et de fragments de calcaire siliceux. Cette couche ne se trouve que sur le haut des plateaux voisins et à plus d'une lieue de distance. Je ne vois pas quel motif aurait pu engager à chercher ces matériaux si loin et à les transporter sur le sommet escarpé du monticule. J'appuie sur ce fait pour indiquer que cette couche arénacée a dû se déposer sur la surface ravinée du

calcaire, ou dans une espèce de puits naturel. L'épaisseur totale des couches tertiaires est d'environ 60 pieds.

Les carrières ouvertes dans l'escarpement présentent l'ensemble des couches désignées sous le n° 8. Une de ces exploitations ouverte sur le revers occidental laisse voir un banc calcaire qui m'a paru être la partie inférieure du n° 8.

7° *bis*. Je le désigne sous le n° 7 *bis*. Ce banc se divise en deux couches de 5 à 6 pieds d'épaisseur. La roche est un calcaire compacte blanc jaunâtre. Elle renferme des silex noirs et blonds, tantôt arrondis, tantôt aplatis, des noyaux d'un calcaire blanc, tachant comme la craie, et des fragments de calcaire marneux grisâtre. Les galets siliceux et calcaires répandus dans la roche semblent provenir du terrain crétacé. Les fossiles sont peu abondants dans la couche inférieure, mais l'autre couche est composée en grande partie de moules intérieurs de coquillages, et contient fort peu de silex. Les fossiles les plus répandus dans cette couche sont des Vénéricardes et des coquilles turriculées que la brièveté des spires fait regarder par M. Deshayes comme étant des Potamides. On y trouve aussi des Arches, des Cames, des Nucules, des Calyptrées, malheureusement aucun de mes échantillons n'offre des caractères suffisants pour en déterminer les espèces.

Les fossiles du n° 9, ou pierre de *Faloise*, sont presque tous brisés. Les individus entiers sont très rares, et plus indéterminables que ceux du n° 7 *bis*. Du reste, les genres paraissent être les mêmes dans les deux couches.

### PLATEAU DE LA MADELEINE.

*Coupe de l'ouest à l'est, passant par la maison Oudin et les carrières de Faloise.*

A cinquante pas d'une maison isolée, située au pied du revers ouest du plateau de la Madeleine et connue sous le nom de Maison Oudin, existe encore une excavation actuellement remplie d'eau, d'où l'on tirait autrefois une cendre de mauvaise qualité. Les débris de cette exploitation, amoncelés autour de la mare, consistent en marne jaunâtre et grisâtre, je n'ai pu y découvrir aucune trace de coquillage. L'absence de fossiles est un trait de ressemblance de plus entre ces couches marneuses et celles du mont Aimé, comprises sous les n°s 1 à 7. A quelques pas plus loin, sur le chemin conduisant sur le plateau, on

trouve de nombreuses carrières de calcaire compacte, divisé en couches peu épaisses, comme le calcaire n° 8 du mont Aimé. Les carrières à mi-côte sont exploitées à ciel ouvert, et jusqu'à une distance assez rapprochée du sommet. A partir de la dernière, la pente qui conduit au revers oriental du plateau est presque insensible et ne permet pas de voir facilement les couches supérieures. Mais l'escarpement à pic qui termine brusquement le plateau à l'est met ces couches entièrement à découvert. La roche inférieure est en tout point semblable au n° 9 du mont Aimé. Sa légèreté, sa facilité à se tailler, sa résistance aux agents atmosphériques, l'ont fait rechercher de tout temps pour la construction. De nombreuses exploitations à ciel ouvert, connues sous le nom de carrières de Faloise, sont établies le long de l'escarpement. Cette roche constitue deux bancs de 12 à 15 pieds d'épaisseur, recouverts par 6 ou 8 pieds d'un calcaire compacte qui renferme un grand nombre d'empreintes de Vénéricardes. Ce dernier calcaire couronne l'escarpement; au-dessus et recouvrant le plateau, sont des couches d'un calcaire très compacte, semblable au n° 10 du mont Aimé.

Ce terrain tertiaire s'est déposé sur la surface accidentée de la craie blanche, ainsi qu'on peut s'en convaincre dans cette localité. L'ensemble des couches peut avoir, sur la pente occidentale, une épaisseur de 150 pieds, et seulement une quarantaine de pieds sur le revers oriental. Des décombres recouvrent le pied de l'escarpement et cachent le point de contact du terrain tertiaire et de la formation crétacée, mais on trouve la craie blanche à 8 ou 10 pieds plus bas que la pierre de Faloise. Ainsi les couches inférieures tertiaires ont rempli les dépressions de la craie, et les couches supérieures se sont déposées, tantôt sur les premières, tantôt sur les parties saillantes de la craie.

A cent pas de la forêt de Vertus, on trouve les couches inférieures du terrain tertiaire ci-dessus décrit. Les marnes ne sont pas mises à découvert. Les premières couches visibles consistent en un calcaire blanc jaunâtre, contenant des silex noirâtres, des nodules de calcaire blanchâtre et des moules de Vénéricardes. Au-dessus, une série de couches calcaires prend un grand développement. Elles sont disposées par plaquettes ou feuillets peu épais. La roche, très compacte, quelquefois grenue, d'un blanc grisâtre ou jaunâtre, renferme souvent beaucoup de sable quarzeux, et passe à un grès à ciment calcaire abondant. Des lits minces de sable blanc, quarzeux et calcaire, viennent quelquefois

s'interposer entre les feuillets. Au-dessus les couches acquièrent plus d'épaisseur. Quelques unes présentent des vacuoles dans leur intérieur, et sont imprégnées par place d'un suc calcaire cristallin. On y rencontre quelques bivalves et univalves. On arrive ainsi à la descente de Vertus, sur le revers oriental du plateau, où l'on voit la ligne de contact des deux formations.

Sur la craie blanche reposent :

1° Marne argileuse noirâtre et jaunâtre. . . . . 3 p.

2° Calcaire coquillier, imprégné d'un suc calcaire cristallin, et contenant des silex noirâtres, des nodules calcaires et des empreintes de coquilles. . . . . 1 p.

3° Alternance de sables marneux et de calcaire marneux (une des couches calcaires de 4 pieds d'épaisseur est composée de moules intérieurs de fossiles agglutinés par une pâte de calcaire marneux blanc jaunâtre à cassure un peu terreuse), environ 25 p.

Ces couches représentent le banc de la pierre de Faloise. La différence qui existe entre ces couches et la pierre de Faloise s'explique en longeant le pied de l'escarpement. A quelque distance des carrières, on voit le calcaire devenir pierreux, et des couches de marne s'intercaler dans le banc, puis se diviser en plusieurs couches. Dans cette deuxième coupe ainsi que dans la première, la partie inférieure du dépôt tertiaire est adossée à la craie, tandis que la partie supérieure repose directement dessus.

Le seul fossile bien déterminable que j'aie trouvé au plateau de la Madeleine est le *Corbis lamellosa* de Lamarck. Cette espèce ne suffit pas cependant pour déterminer la place que ce lambeau doit occuper dans la série tertiaire.

Les deux coupes précédentes sont prises à vingt minutes de distance l'une de l'autre. Dans l'espace intermédiaire on trouve reposant sur les couches supérieures du calcaire, un monticule dont la base a environ un quart de lieue d'étendue, et une épaisseur de 40 pieds. Le moulin de la Madeleine s'élève sur le point culminant. Ce tertre se compose de couches marneuses et argileuses. Deux trous ont été pratiqués à cinquante et à cent pas du moulin, pour l'exploitation de la cendre subordonnée à la marne. Je n'ai vu parmi les débris extraits de la cendrière aucune trace de fossile, mais seulement des pyrites, des parties charbonneuses et des cristaux de gypse. Les marnes sont recouvertes d'un banc d'argile gris-verdâtre réfractaire, et du minerai de fer pisolitique se trouve dans l'argile où il paraît s'être logé. Ainsi au lieu d'être répandu également dans toute la

masse, il se montre dans des fentes dont les parois sont revêtues de terre ocreuse. Sur ce banc d'argile repose une couche sableuse rougeâtre et jaunâtre, accompagnée de minerai de fer pisolitique et de fragments de calcaire siliceux. Le moulin de la Madeleine est bâti sur cette dernière couche.

A quelques pas des excavations, l'on trouve un sable quarzeux rougeâtre et jaunâtre très grossier, qui s'est déposé latéralement à l'argile réfractaire. Cet adossement rappelle le dépôt sableux et argileux observé au mont Aimé, dans la surface entamée de la pierre de Faloise. Ces sables appartiennent probablement à l'époque diluvienne.

Les couches de ce terrain tertiaire, quoique horizontales, présentent cependant un plongement général dont on peut se convaincre par l'inspection de la carte du dépôt de la guerre. Le mont Aimé situé à moins d'une lieue au sud du moulin de la Madeleine, a 240 mètres dans sa plus grande élévation. Le point culminant du plateau de la Madeleine, quoique formé par des couches marneuses et argileuses supérieures aux divers calcaires du mont Aimé, ne dépasse pas le niveau de 240 mètres. On ne peut expliquer ce fait que par le plongement général des couches vers le nord.

L'absence de caractères bien tranchés dans les fossiles que j'ai rapportés, ne permet pas aux conchyliologistes de prononcer sur l'âge de ce lambeau tertiaire. Cependant le mélange des Potamides et des Vénéricardes porte M. Deshayes à le rapprocher des sables de Valmondois, que dans son dernier mémoire, M. d'Archiac a rangés dans les sables moyens. D'autres personnes en font du calcaire grossier, et d'autres du calcaire pisolitique tertiaire.

J'ai cherché inutilement dans les environs le même terrain, dans l'espoir d'y trouver des fossiles en meilleur état. Je n'ai vu partout que le terrain tertiaire fluviatile, dont je vais donner quelques coupes prises dans diverses localités des environs.

*Terrain tertiaire d'eau douce.*

A l'est du plateau de la Madeleine, la forêt de Vertus couvre les flancs d'une colline qui s'étend de l'ouest à l'est, entre Montmort et la ferme du Plessis près Vertus. Le revers occidental de la colline offre la coupe suivante, entre Villers-aux-Bois et Soulières.

Sables argileux et calcaire siliceux.

Marnes et calcaire à Potamides.

Sables et grès.

Calcaire compacte à Potamides.

Marnes.

Le haut de la colline est recouvert d'une assez grande épaisseur de sable argileux et de calcaire siliceux. Ce terrain atteint au nord de Soulières une hauteur de 243 mètres.

*Givry-les-Loisy.*

Le village de Givry est bâti sur la craie blanche au pied oriental de la colline. Au sud, dans un chemin qui conduit sur le plateau, on trouve :

1° Marne verte reposant directement sur la craie.

2° Marne blanc-jaunâtre.

3° Marne argileuse pétrie de fragments de coquilles d'Huîtres.

4° Sables quarzeux.

5° Marne argileuse et marne calcaire.

6° Calcaire marneux jaunâtre alternant avec des marnes. La pâte du calcaire, quelquefois aussi compacte et aussi fine que celle de la pierre à lithographier, renferme des moules de Potamides.

7° Le haut du plateau est formé par un calcaire blanchâtre percé d'une mult tude de vacuoles et criblé de moules de Limnées et de Potamides avec quelques Paludines.

8° Les sables argileux et le calcaire siliceux se voient un peu plus loin.

*Loisy-en-Brie.*

On rencontre à la sortie du village une alternance de marne blanche et de calcaire compacte blanc, contenant des moules de Potamides. Le reste de la formation disparaît sous la végétation. Cependant on reconnaît sur le haut de la colline le calcaire siliceux, et, en descendant ensuite dans une petite vallée, à une demi-lieue nord de Loisy, on voit dans le fossé qui entoure la forêt de Vertus une partie des couches du terrain tertiaire mises à nu.

Des sables et des argiles accompagnés de calcaire siliceux occupent la partie supérieure du plateau. Au-dessous paraissent les couches suivantes :

1° Calcaire blanc à pâte très fine, percé d'une infinité de ces petits vides particuliers au calcaire d'eau douce. En beaucoup de points, les vacuoles disparaissent et des moules de Potamides sont répandus dans la roche.

2° Marne blanche calcaire.

3° Marnes jaunâtres contenant un banc de calcaire caverneux.

4° Marnes vertes.

5° Marne argileuse blanc-jaunâtre, contenant un banc de calcaire argileux jaunâtre très compacte que l'on pourrait peut-être employer à la lithographie. Il renferme souvent des nodules calcaires blanchâtres.

6° Alternance de marnes diverses.

7° Argile sableuse.

8° Sables argileux.

Les sables ont été percés, et au-dessous on a rencontré des marnes grises et des cendres. Cette exploitation actuellement bouchée descendait, au dire des ouvriers, à 50 ou 60 pieds.

Parmi les décombres de la cendrière, on trouve une immense quantité de fossiles. Les plus abondants sont la *Melania buccinoïdea* (de Férussac), la *Melania inquinata* (Defrance), le *Cerithium mutabile* de Deshayes; tous caractéristiques des cendrières du Soissonnais.

Je ferai remarquer la grande différence qui existe entre la cendrière de Loisy et celle de la Madeleine. Ici les fossiles sont très abondants, et les couches qui les renferment sont recouvertes par le terrain d'eau douce. Les marnes pyriteuses inférieures et supérieures de la Madeleine sont au contraire dépourvues de coquillages, et font partie d'un dépôt marin. Les couches du terrain d'eau douce se sont déposées comme celles de la Madeleine sur la surface ondulée de la craie.

Des couches marneuses reposent directement sur la craie à Givry. Ce point étant plus élevé et plus rapproché que Loisy des bords du bassin, ne présente pas les couches inférieures. Les argiles sableuses, les sables argileux, et les marnes avec cendre n'ont pu s'y déposer.

Le plateau qui s'étend au nord de Loisy jusqu'à la vallée de la Marne, est formé par le terrain d'eau douce. Un ravin très profond, situé au sud-est du village de Courcout, dans la vallée de Vinay, met à découvert la série presque complète des couches tertiaires. Voici la coupe qu'il présente :

1° Le sommet du plateau est recouvert d'une couche argileuse renfermant du calcaire siliceux.

2° Cette assise passe inférieurement à un sable argileux, contenant encore quelques fragments de calcaire siliceux, et de minerai de fer pisolitique.

3° Sable quarzeux jaune fin sans fossiles, de 15 à 20 pieds d'épaisseur.

4° Banc puissant d'un calcaire marneux blanc-jaunâtre. La matière calcaire domine à la partie supérieure. La roche devient plus marneuse au milieu, et passe vers le bas à une marne calcaire blanc-jaunâtre, qui renferme des rognons de calcaire marneux de même couleur, et friable. L'épaisseur totale du banc peut avoir environ 40 pieds. La partie solide supérieure forme la corniche du plateau, et les couches sableuses s'élèvent dessus en pente douce.

5° Marne verte. . . . . 3 pieds.

6° Alternance de marne blanche et de calcaire blanc, à cassure inégale, compacte ou à grain très fin, environ . . . 50 p.

Les couches ont de huit pouces à deux pieds au plus, et alternent un grand nombre de fois. Quelques unes, un peu plus jaunâtres que les autres, renferment des Limnées et des Potamides.

7° Marne très argileuse, jaunâtre, contenant un lit d'un pied d'épaisseur, d'un calcaire marneux très caverneux. Les cavités du calcaire sont remplies par la marne dans laquelle il s'est déposé. . . . . 4 p.

8° Marne verte. . . . . 3 p.

9° Calcaire à Limnées.

10° Alternance de marne blanche et de calcaire.

Le ravin cesse d'être assez profondément creusé pour laisser voir la succession exacte des couches inférieures. Cependant on peut reconnaître que l'alternance se répète un grand nombre de fois. La végétation qui recouvre les dernières couches, empêche de distinguer les traces de cendrières, s'il en existe en cet endroit. Mais l'on est tenté de soupçonner la présence de cet engrais naturel, lorsqu'on le voit sur la pente opposée de la vallée au nord de Vinay, et dans la vallée de Grauves, à Cuys et à Sarrans.

*Cendrières de Vinay.*

Les pâtis de Vinay, situés sur le versant sud de la forêt d'Epernay, offrent une coupe des couches inférieures de la formation tertiaire. On monte aux pâtis par un coteau crétacé assez rapide couvert de vignes. On ne voit pas le contact des deux formations. Les couches tertiaires les plus basses que l'on puisse voir sont les suivantes, en allant de bas en haut :

1° Sable quarzeux blanc.

2° Cendres noires sans fossiles.

3° Sables grossiers blancs et jaunes, séparés par de nombreux feuillets argileux.

Roches Plutoniques

Terrain de transition

Terrain houiller

Grès bigarré et gypse (Trias)

Terrain crétacé

Terrain tertiaire

Houille

Coupe entre Marioupol et Lisitchi Bouyérac

Coupe entre Taganrog et Slavianoserbsk.

BRITISH MUSEUM
GRANTED
NATURAL HISTORY

4° Marne argileuse. . . . . 4 pouces.
5° Sable argileux jaunâtre. . . . . 3 pieds.
6° Sable fin quarzeux grisâtre. . . . . 1 p.
7° Sable argileux jaunâtre.
8° Marne brune coupée dans tous les sens par un réseau de marne calcaire blanche.
9° Marne verte.
10° Calcaire blanc compacte.
11° Marne blanche.
Epaisseur totale de ces couches environ 35 pieds.

12° A deux cents pas à l'est de cette cendrière, on trouve à découvert des couches supérieures aux précédentes. Elles se composent de marnes blanchâtres et de calcaire blanc jaunâtre qui alternent ensemble. Les couches calcaires inférieures contiennent des nodules calcaires d'une teinte plus claire que la pâte, et de petits cristaux de carbonate de chaux.

13° Plus haut, une marne calcaire blanchâtre renferme un grand nombre de rognons d'un calcaire blanc marneux friable. La partie supérieure de ce banc est imprégnée en beaucoup d'endroits d'un suc siliceux qui consolide la roche; elle couronne le haut de la falaise.

14° En entrant dans la forêt d'Épernay, on trouve les sables argileux et les argiles accompagnés du calcaire siliceux.

On reconnaît dans le n° 13 de cette coupe le n° 4 du ravin de Courcout. Ce calcaire, tantôt marneux, tantôt pur et plus ou moins fortement agrégé, forme le haut de l'escarpement qui domine les vallées voisines de Molins et de Grauves, et les plaines de la Champagne à l'ouest de Cramont, Avize, Oger-les-sept-Vents, et le Mesnil-sur-Oger.

A Cuys, ce calcaire est compacte et imprégné de chaux carbonatée. A Oger-les-sept-Vents, il est à l'état de grès calcaire presque complétement soluble dans les acides, et se réduit sous les doigts en un sable calcaire extrêmement fin. Au Mesnil-sur-Oger, il passe à la Marne, repose directement sur la craie et disparaît au bois de la houpe. J'ai déjà dit que la craie blanche s'élève au bois de la Houpe, au niveau supérieur du terrain tertiaire. En suivant le haut du plateau de Vertus, au Mesnil, on aperçoit la craie d'abord à moitié recouverte par des argiles mêlées de calcaire siliceux. A mesure que l'on marche vers le nord, la craie s'abaisse, et l'on voit les couches calcaires, d'abord à l'état de marne, se développer au-dessous du calcaire siliceux. Les

couches inférieures viennent ensuite, et existent déjà à Oger-les-sept-Vents. Une cendrière a été ouverte dernièrement auprès de ce village, et comblée presque aussitôt par des éboulements, et une autre a été long-temps exploitée dans la vallée de Grauves, à l'ouest d'Avize. Les conduits d'exploitation étaient percés au-dessous d'un banc épais de calcaire, et pénétraient sous le plateau, à 400 pieds. Sur le revers opposé du plateau on a trouvé aussi des cendres. Ainsi la superposition des couches marneuses et calcaires sur les cendres ne laisse aucun doute.

Les coupes de Courcout et de Vinay diffèrent de celles de la forêt de Vertus, Givry et Loisy. Une course entre ces points extrêmes explique la différence que l'on remarque dans ces diverses localités, et l'on peut voir auprès de Morangis, de Gionges-Saint-Fergeux et Villers-aux-Bois, que le plateau est formé par le prolongement des mêmes couches. Les seules fossiles que l'on observe dans les couches de marne et de calcaire, sont des Limnées, des Potamides, des Paludines, des Planorbes et des Gyrogonites.

La craie blanche forme partout le fond du bassin dans lequel le terrain tertiaire s'est déposé. On la voit dans les vallées de Vinay, de Molins, de Grauves et dans l'intervalle qui sépare Cramont de Sarrans; elle s'élève en coteaux à pentes douces, couronnés par les escarpements du terrain tertiaire.

Afin de connaître l'étage auquel appartiennent les couches d'eau douce que je viens de décrire, je résolus de faire le tour de la montagne de Reims. La coupe de Chamery à deux lieues S. quelques degrés O. de Reims, me paraît offrir la solution de la question. Un ravin très profond, situé au S.-O. du village, coupe la plus grande partie des couches et ne laisse aucun doute sur les superpositions.

1° Calcaire siliceux et argiles.

2° Marne argileuse et marne calcaire avec banc de calcaire à Limnées. . . . . 10 pieds.

3° Alternance de marne jaune, de marne blanche et de marne verte, et de calcaire blanc marneux . . . . . 60 pieds.

4° Marne sableuse blanchâtre.

5° Alternance de marne blanche et de marne verte. 25 pieds.

6° Argile jaunâtre. . . . . 2 pieds.

7° Sables quarzeux grossiers sans fossiles, salis par une substance noirâtre . . . . . 2 pieds.

8° Banc de Courtagnon. . . . . 40 pieds.

9°. Marnes de diverses couleurs alternant ensemble.

Ce ravin n'entame pas les couches inférieures, et ne permet pas de voir si elles se prolongent au-dessous de la montagne.

10° Sable quarzeux.

11° Alternance de marne et de sable.

12° Sable fin.

13° Craie blanche.

Cette coupe offre avec celle de Courcout la plus grande analogie.

Dans cette dernière localité, les assises supérieures se composent 1° d'argile contenant du calcaire siliceux, 2° de sables argileux, 3° de sable fin. A Chamery, elles sont formées de calcaire siliceux et de sables argileux.

Ces couches reposent à Courcout sur un banc puissant de calcaire marneux dans lequel on trouve des Limnées, des Potamides, des Planorbes. Elles recouvrent à Chamery un banc de calcaire à Limnées, accompagné de marnes.

Au-dessous du banc calcaire, on trouve à Courcout une alternance de marnes blanches et de calcaire marneux contenant des Limnées, des Paludines, des Gyrogonites, des Potamides. Les mêmes couches se retrouvent dans la même position à Chamery.

Enfin des marnes vertes et des marnes blanches se développent au-dessous de l'alternance précédente, à Chamery et à Courcout.

L'ensemble des couches ci-dessus repose à Chamery sur des sables qui, par leur position sur le banc de Courtagnon, paraissent représenter les sables moyens. A Vinay, Cuys, Sarrans, Loisy, ces assises marneuses et calcaires reposent sur les cendrières. D'où je conclus que le plateau compris entre Épernay et Loisy est formé par des couches supérieures aux sables moyens.

Les faits observés au plateau de la Madeleine et au Mont-Aimé, viennent ajouter de nouvelles probabilités à cette opinion. Ce lambeau tertiaire marin, soit qu'il appartienne au calcaire pisolitique ou au calcaire grossier, soit qu'il représente les sables moyens, était déjà en place au moment où les couches d'eau douce se sont déposées. Il n'est recouvert que par quelques pieds de marnes, d'argile et de calcaire siliceux, tandis qu'à eu de distance, le terrain fluviatile acquiert une grande épaisseur.

Le terrain d'eau douce reposant dans le voisinage sur les cendrières à fossiles, on peut se demander si la cendrière supérieure de la Madeleine qui recouvre des couches marines, et est surmontée

par des argiles et du calcaire siliceux, fait partie du même dépôt? L'absence de fossiles ne me permet pas de décider. D'un autre côté, n'ayant rencontré aucun fait nouveau qui puisse jeter quelque lumière nouvelle sur l'âge des cendrières du Soissonnais, je me garderai bien de soulever cette question si souvent débattue.

M. Deshayes lit les considérations sur la détermination et la délimitation des espèces en histoire naturelle, et particulièrement en conchyliologie, dont il a fait précéder la description des fossiles rapportés par M. de Verneuil de son voyage de Crimée. Ce travail doit être inséré dans le prochain volume des Mémoires de la Société.

M. Assenat présente une sphère dont tous les cercles de longitude et de latitude sont représentés par des fils de fer, sur lesquels tous les détails géographiques doivent être figurés au moyen d'un réseau métallique, permettant de voir l'intérieur, dans lequel un cercle mobile autour de l'axe peut représenter la limite entre la croûte consolidée du globe et la partie en fusion. Sur ce cercle pourront s'adapter des hausses figurant les accidents géologiques, tant pour les terrains stratifiés que pour les phénomènes volcaniques, etc. Il demande qu'il soit nommé une commission pour faire un rapport sur l'utilité que cette machine peut offrir aux études géographiques et géologiques. M. le Président fait observer qu'il n'est pas dans les usages de la Société de nommer des commissions. Sur la proposition de MM. Constant Prevost et Deshayes, cette demande est renvoyée au Conseil.

M. Constant Prevost annonce qu'un puits creusé à Bougligny décide enfin d'une manière directe et définitive la question relative à l'âge des calcaires exploités dans la plaine de Château-Landon.

En effet, la coupe du puits de Bougligny fait voir, sous 30 pieds de grès et de sable qui se lient sans discontinuité avec ceux de la forêt de Fontainebleau, 50 pieds d'un calcaire dont tous les caractères et les propriétés physiques et minéralogiques, les variétés et les fossiles sont ceux de la pierre renommée que l'on exploite au même niveau, dans la

même plaine, à Chausepois, Beauregard, Moquepois, l'Étang, etc.

Les carrières exploitées dans ces divers lieux le sont à ciel ouvert, et les bancs calcaires ne sont pas recouverts par le sable comme à Bougligny; aussi de ce dernier point le sol s'abaisse-t-il insensiblement vers tous les autres.

Du village de Bougligny on peut suivre, au nord, les grès et les sables par Aufferville, Fay, Nemours, Larchant, jusqu'à Fontainebleau, et on les voit augmenter de puissance; tandis qu'au sud, ils s'étendent par Maisoncelle, le Menil, Mezinville, jusqu'à Buteau, en diminuant d'épaisseur, et formant un bourrelet culminant qui entoure le plateau de Château-Landon.

Dans la prochaine séance M. Constant Prevost mettra sous les yeux de la Société les échantillons retirés du puits de Bougligny.

M. Dumont, professeur à l'Université de Liége, présente un échantillon d'un phosphate de fer bibasique récemment découvert, et en lit la description suivante.

*Notice sur une nouvelle espèce de phosphate ferrique.*

J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de la Société un échantillon d'un minéral nouveau que j'ai découvert à Berneau, près de Liége, et qui a fourni à l'analyse de M. le professeur Delvaux les résultats suivants :

*Analyse d'un échantillon de couleur brun marron.*

| | | Oxigène. | Rapport. |
|---|---|---|---|
| Acide phosphorique. | 0,1360 | 0,0762 | 5 |
| Oxide ferrique. | 0,2900 | 0,0889 | 6 |
| Eau. | 0,4220 | 0,3752 | 24 |
| Carbonate calcique. | 0,1100 | | |
| Silice. | 0,0360 | | |
| | 0,9940 | | |

*Analyse d'un échantillon de couleur noir brunâtre.*

| | | Oxigène. | Rapport. |
|---|---|---|---|
| Acide phosphorique. . | 0,1430 . . | 0,0801 . . | 5 |
| Oxide ferrique. . . . | 0,3160 . . | 0,0969 . . | 6 |
| Eau. . . . . | 0,4040 . . | 0,3592 . . | 24 |
| Carbonate calcique. . | 0,0920 | | |
| Silice . . . . . | 0,0440 | | |

On voit que l'oxigène de l'acide phosphorique, de l'oxide ferrique et de l'eau, sont dans le rapport de 5, 6 et 24, ce qui conduit à la formule $\dddot{F}^2 \dddot{P} + 24 \dot{H}$, en négligeant le carbonate calcique et la silice comme accidentels.

La composition, calculée d'après la formule, donne :

| | |
|---|---|
| Acide phosphorique. . . | 0,1611 |
| Oxide ferrique. . . . . | 0,3533 |
| Eau. . . . . | 0,4854 |
| | 0,9998 |

Si l'on compare, sous le rapport de la composition, le minéral de Berneau avec les autres phosphates de fer analysés, on ne lui trouve d'analogue pour la proportion d'oxide ferrique et d'acide phosphorique, que le phosphate de fer de l'île de France, analysé par Laugier, qui aurait pour formule $\dddot{F}^2 \dddot{P} + 12 \dot{H}$, mais il en diffère par la quantité d'eau qui s'élève à 24 atomes.

Sous le rapport de l'aspect on peut lui comparer le phosphate de Fouchères, analysé par M. Berthier (Annales des Mines, 3e série, tom. IX, page 519), mais il s'en distingue par la proportion relative d'acide phosphorique et d'oxide ferrique et par la quantité d'eau qui y est plus considérable.

Il résulte de ce qui précède, que le minéral de Berneau se distingue des autres phosphates ferriques connus, et doit constituer une nouvelle espèce que nous proposons de nommer *Delvauxine*, en honneur du savant qui en a fait connaître la composition.

Voici les caractères que j'ai observés :

La Delvauxine est en masses réniformes, fragile, à texture compacte et à cassure parfaitement conchoïde; elle est opaque ou légèrement translucide sur les bords des fragments les plus minces; d'un éclat résineux, quelquefois mat, et de couleur ordi-

nairement brun noirâtre ou brun marron, mais quelquefois brun jaunâtre. La poussière est d'un brun jaunâtre d'autant plus clair qu'elle est plus ténue. La dureté est intermédiaire entre celle du calcaire et celle du gypse, et sa pesanteur spécifique est 1,85.

Chauffée dans le matras, elle donne beaucoup d'eau, et perd au rouge 42 pour cent de son poids.

Au chalumeau, elle décrépite et finit par fondre en globule gris de fer très magnétique.

Humectée d'acide sulfurique et exposée à l'extrémité de la flamme intérieure, elle colore légèrement la flamme extérieure en vert.

Avec le borax, sur le fil de platine, au feu de réduction, on obtient un globule vert bouteille, et au feu d'oxidation un globule orangé brunâtre à chaud, qui devient vert en refroidissant.

Placée sur la langue, elle y adhère peu, et fait entendre un craquement analogue à celui d'un bâton de soufre qu'on tient dans la main.

Dans l'eau elle pétille et se divise en fragments.

Dans l'acide hydrochlorique, elle fait effervescence, se dissout avec facilité et forme une légère gelée et une liqueur orangée brunâtre.

La solution nitrique précipite en blanc par le nitrate plombique, et en bleu par le cyanure ferroso-potassique.

La Delvauxine a d'abord été trouvée dans les haldes d'une mine de plomb abandonnée, de Berneau pres de Liége, puis dans une petite carrière située dans la même localité et où l'on observe la coupe suivante :

| | | |
|---|---|---|
| A. | Limon tertiaire supérieur, renfermant dans sa partie inférieure des fragments de dolomie et des cailloux quarzeux. . . . . | $2^m$ — |
| B. | Argile plastique grise, renfermant beaucoup de Delvauxine en masses réniformes, variant depuis le volume d'un pois jusqu'à celui d'une tête d'homme. | $0^m,50$ |
| C. | Matière bréchiforme verdâtre de différentes nuances. . . . . | $0^m,20$ |
| D. | Delvauxine bréchiforme et terreuse. . . . . | $0^m,10$ |

Ces couches recouvrent la dolomie; mais à gauche, un amas bréchiforme renfermant des fragments de Delvauxine semble s'enfoncer dans la roche.

D'après ce qui précède, il est difficile d'assigner en ce mo-

ment l'âge de ce gîte intéressant; tout ce qu'on peut conclure, c'est qu'il est antérieur au dépôt tertiaire qui recouvre la plupart de nos plateaux, et qu'il se rapporte probablement à l'époque de la formation de nos amas métallifères.

Rappelant ensuite la division qu'il avait établie, en trois systèmes, dans le terrain ardoisier de Belgique, et qui sont décrits dans le Bulletin (tome VIII, page 78), M. Dumont dit que dans les Ardennes et dans le midi de la Belgique, il les avait constamment trouvés en stratification concordante, soit entre eux, soit avec le terrain anthraxifère partout où celui-ci les recouvre. Dernièrement, en poursuivant les travaux de la carte géologique de Belgique vers la partie septentrionale, il a observé sur quelques points, et notamment à la ferme de Hongrie, près de Ronquières, que les systèmes inférieur et moyen se trouvent en stratification discordante avec le calcaire anthraxifère, qui s'appuie sur la tranche de ces deux systèmes. Le système supérieur y manque ainsi que sur une grande partie du nord de la Belgique, où il n'existe que par places, comme à Gembloux, où la Société l'a observé.

M. Dumont annonce qu'il se propose d'étudier de nouveau ces positions remarquables, qui lui donneront le moyen de fixer avec certitude, pour la Belgique, la séparation des terrains cambrien et silurien.

## EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

*Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Londres.*

Séance du 17 janvier.

*Notes géologiques sur les environs de Teheran*, par le docteur Bell. — La ville de Teheran est située dans une plaine d'alluvion, composée principalement de fragments calcaires et trappéens, et cette plaine s'étend fort loin vers l'est, au pied méridional de la chaîne de l'Elbrous; au nord de cette chaîne, les bords de la mer Caspienne sont formés par des alluvions boueuses qui gagnent de jour en jour sur

la mer; on peut distinguer à six milles des côtes les troubles charriés par les rivières, et près des bords l'eau est tellement douce que les chevaux la boivent; les coquilles du rivage sont presque toutes d'eau douce.

Ces diverses alluvions recouvrent un calcaire lithographique qui paraît former les dernières pentes de l'Elbrous, et qui recouvre à son tour une formation carbonifère (grès combustible) et un calcaire que l'auteur croit être l'équivalent du *Mountain limestone* d'Angleterre. Au-dessous de ces roches l'on voit percer sur plusieurs points des grünsteins, des basaltes, des porphyres et des serpentines. Les ravins qui sillonnent les pentes septentrionales de l'Elbrous semblent à l'auteur résulter de fissures du sol.

*Notes géologiques sur la ligne du chemin de fer proposé entre Birmingham et Glocester*, par M. Burr. — Il résulte des travaux préliminaires, que ce chemin aura à couper les assises inférieures du lias, les marnes rouges (irisées) et le grès rouge (bigarré). On a rencontré sur quelques points des masses de sel et de gypse. Le passage des marnes au grès se fait par des assises sableuses, sans aucune trace d'un calcaire qui répondrait au muschelkalk du continent.

*Coupe des côtes de la Manche au sud de Ramsgate*, par M. L. Morri. — L'auteur s'attache particulièrement à décrire une série de dislocations de la craie indiquées par des failles qui ont déplacé les lits de silex.

Séance du 31 janvier. *Extrait d'une lettre de sir Herschel à M. Lyell.* — « Lorsque je lus dans vos Principes de » géologie vos idées sur les roches métamorphiques, je » cherchai à examiner comment le seul fait de l'enfouisse- » ment des roches pourrait élever la température jusqu'au » degré nécessaire..... et je fus amené à l'idée du changement » des surfaces isothermes que j'ai énoncée dans mes lettres » précédentes (voy. page 97)..... M. Babbage s'est borné » aux changements pyrométriques dans les couches solides, » tandis que je me suis surtout occupé d'une cause que je » crois plus énergique et agissant sur de plus grandes éten-

» dues, je veux dire le changement de pression et l'infinité » des supports brisés par le poids superincombant, ou ramol- » lis par la chaleur, et donnant lieu à des contournements » des couches. Les deux causes, sans doute, s'exercent à la » fois; la première peut suffire à expliquer les phénomè- » nes de la baie de Naples; je pense que la seconde est néces- » saire pour l'explication des oscillations du sol de la Scan- » dinavie, du Groënland, des Andes. »

*Description des masses isolées d'argent qui se trouvent dans les mines de Huantaxaya, dans le Pérou*, par M. Bollaert. — Ces mines sont ouvertes dans un détritus superficiel ayant environ 200 pieds de puissance, et compris entre deux collines calcaires tertiaires traversées par des filons argentifères, qui s'élèvent à 3,000 pieds au-dessus de la mer. Le détritus, divisé en assises dont quelques unes seulement sont métallifères, se compose de fragments calcaires non roulés et d'une vase durcie. L'ensemble du dépôt provient d'une destruction partielle des collines calcaires qui l'encaissent, et les mineurs prétendent reconnaître dans chaque *pépite* la veine dont elle a fait partie originairement. Quelques unes de ces pépites sont très riches en argent, il y en a qui ont donné 16 onces d'argent métallique sur 10 livres de minerai. Une des pépites a pesé jusqu'à 900 livres.

*Sur les tourbières et les forêts sous-marines du Hampshire et du Dorsetshire*, par M. W. B. Clarke. — L'auteur croit pouvoir attribuer la position actuelle de ces accumulations de substances végétales à certaines dépressions de la surface du sol, produite par la démolition des couches inférieures à cette surface.

---

## *Séance du 4 juin* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. CORDIER.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

MM.

Le docteur Jacq.-Ch. Czihack, vice-président de la Société d'histoire naturelle de Moldavie, à Jassy;

Fréderic Bell, secrétaire de la même Société.

Tous deux présentés par MM. Huot et Deshayes.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

M. Fleuriau de Bellevue offre son ouvrage intitulé : *Mémoire sur l'état physique du territoire de la Charente-Inférieure, pour servir à la statistique de ce département*; in-4°, 48 pages. La Rochelle, 1838.

M. de Bonnard offre de la part de M. Moreau d'Avallon, l'*Annuaire statistique du département de l'Yonne, année* 1838; in-8°, 372 pages, 8 pl. Auxerre, 1838. Ce volume contient 1° une *Notice sur les fossiles que l'on trouve sur les coteaux du vignoble de Joigny, et dans le banc de craie sur lequel repose ce vignoble*, avec 4 pl., par M. Lallier; 2° une *Note sur le terrain d'arkose de l'arrondissement d'Avallon*, par M. Moreau.

M. Héricart de Thury adresse les cinq brochures suivantes dont il est l'auteur :

1° *Notice géologique sur les mines d'anthracite de Fragny, commune de Bully, et sur le défilé des roches de la Loire, entre les bassins de Feurs et de Roanne;* in-8°, 19 pag., 1 pl. (Extrait des Annales des mines.)

2° *Etat des recherches faites dans les environs de Paris et les départements environnants pour la découverte des mines de houille;* in-8°, 19 pages. (Extrait du *Moniteur* du 2 octobre 1837.)

3° *Un mot sur les puits artésiens*; in-8°, 7 pages. Janvier 1838.

4° *De l'influence des arbres sur la foudre et ses effets, et considérations à ce sujet extraites du portefeuille d'un cultivateur;* in-8°, 27 pages. Paris, 1838.

5° *Notice sur les mines d'asphalte, bitume et lignites de*

*Lobsann, arrondissement de Weissembourg* (*Bas-Rhin*); in-8°, 51 pages, 3 pl. Paris, 1838.

La Société reçoit aussi de la part de M. Grival, capitaine de cavalerie en retraite, son *Essai sur les perturbations que doivent éprouver les parties gazeuses et liquides répandues sur notre globe, par l'effet de sa rotation sur lui-même et par son mouvement de translation dans l'espace*; in-8°, 55 pages, 1 pl. Marseille, 1838.

De la part de M. Sismonda, de Turin : *Notizie intorno a due fossili trovati nei colli di san Stefano Roero* (Observations sur deux fossiles trouvés dans les collines de Saint-Etienne); in-4°, 6 pages, 1 pl. (Extrait des Mémoires de l'Académie de Turin.)

De l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen : le *Précis analytique de ses travaux* pendant l'année 1837; in-8°, 271 pages. Rouen, 1838.

De la part de la Société royale des sciences, lettres et arts de Nancy : ses *Mémoires* pour 1836; in-8°, 178 pages, 3 pl. Nancy, 1837.

Les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, n^os^ 21 et 22, mai 1838.

Le *Bulletin de la Société de géographie*, 2^e^ série, tom. IX, n° 53. Mai 1838.

Le *Bulletin de la Société industrielle d'Angers*, n^os^ 2 et 3, neuvième année.

*L'Institut*, n^os^ 230 et 231.

De la part de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève : la première partie du tome VIII de ses *Mémoires*; in-4°, 246 pages, 13 pl. Genève, 1838.

*Correspondenzblatt des Kœniglich*, etc. (Feuilles de correspondance de la Société royale d'agriculture de Wurtemberg.) Année 1837, vol. II, cahiers 1, 2 et 3; in-8°, 350 p.

*The mining Review*, n° 5, vol. VI. Mai 1838.

*The mining Journal*, n^os^ 144 et 145.

*The Athenæum*, n^os^ 552 et 553. Mai 1838.

Enfin la Société reçoit de M. A. Rivière un exemplaire non colorié de sa *Carte géologique des environs de Quimper*.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture de plusieurs lettres : 1° de M. le vicomte Héricart de Thury, qui offre à la Société les ouvrages indiqués ci-dessus ; 2° de M. Bellardi, qui annonce un envoi de fossiles du Piémont, et remercie le Conseil d'avoir accueilli favorablement l'offre de son Mémoire ; 3° de M. Michelotti, qui remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres ; 4° enfin de M. Melleville, qui, après avoir cherché à prouver de nouveau l'exactitude de ses assertions, contrairement à l'opinion de M. d'Archiac, sur l'identité des bancs coquilliers de Laon et de Courtagnon, sur la présence du *Cerithium giganteum* dans deux gisements distincts, et la différence de grandeur de cette coquille dans les couches où l'on n'en trouve que le moule et dans celles au contraire où le test est resté intact, et enfin sur la position de l'espèce d'Huître qu'il persiste à regarder comme nouvelle, annonce qu'il possède des fragments de craie avec Bélemnite, trouvés à Fleury-la-Rivière en creusant une cave dans la masse calcaréo-sableuse coquillière, à une assez grande élévation au-dessus de la craie.

Relativement à la note lue dans la séance précédente par M. Dumont, M. de Collégno rappelle que la discordance entre les terrains de transition et carbonifère de la Belgique avait été admise depuis long-temps par un très grand nombre de géologues, et que, quant à la localité de Ronquières citée par M. Dumont, il croit pouvoir renvoyer à ce qu'il en a dit lui-même à plusieurs reprises dans le Bulletin de la Société, tom. VI, pag. 272, et tom. IX, pag. 81.

M. de Bonnard fait remarquer qu'en Saxe il y a concordance des couches, et une continuité remarquable depuis le gneiss le plus ancien jusqu'au terrain houiller. M. Fitton ajoute qu'en Écosse la même concordance existe entre le terrain carbonifère et les couches de formation plus ancienne.

Après un résumé de la question présenté par M. le Président, M. Ch. d'Orbigny fait la communication suivante.

*Sur l'âge des lignites du Soissonnais et du Laonnais.*

J'ai l'honneur d'annoncer à la Société que, dans une course géologique faite il y a peu de jours aux environs de Soissons, de Laon, de Reims et d'Épernay, je me suis attaché à étudier avec beaucoup de soin un grand nombre d'exploitations de lignite (vulgairement *cendrières*), afin d'en constater positivement l'âge véritable, sur lequel les géologues ont déjà tant discuté, et dont je crois devoir dire quelques mots à la Société.

On sait qu'en 1835, M. d'Archiac a fait une intéressante communication tendant à démontrer que ces lignites sont inférieurs au calcaire grossier, et non, comme quelques géologues l'ont pensé, subordonnés à ces mêmes calcaires; eh bien! il n'est pas un seul de tous les gîtes que j'ai visités, et dont j'ai fait toujours une coupe très détaillée, qui ne m'ait paru, à moi aussi, évidemment antérieur au calcaire grossier.

La première localité que j'ai voulu examiner est Vauxbuin, parce que c'est celle que l'on a particulièrement citée pour prouver que les lignites sont postérieurs au terrain de l'argile plastique.

Vauxbuin est situé à 1 lieue au S.-O. de Soissons, au bas d'une colline assez élevée. Si, avant de se rendre à l'exploitation de lignite de cette commune, on parcourt comme je l'ai fait la colline qui la domine, on voit que sa partie supérieure n'est composée que de calcaire grossier à Miliolites; au-dessous est un banc assez puissant de calcaire pétri de Nummulites, reposant sur un calcaire glauconieux analogue à celui que nous voyons aux environs de Paris, à la partie inférieure du calcaire grossier. Ce point se trouve à un niveau d'environ 50 mètres plus élevé que les lignites exploités au pied de la colline. La puissante masse qui les sépare du calcaire grossier est uniquement composée de sable contenant, vers la partie moyenne, une petite couche de bois silicifié et de grès, renfermant un grand nombre de coquilles marines qui caractérisent parfaitement l'étage des sables quartzeux glauconifères.

Le dépôt de lignite de Vauxbuin est placé à peu près vers le fond de la vallée, au-dessous de 6 pieds de sables semblables à ceux qui composent la base de la colline; il est caractérisé par de nombreux fossiles, tels que : *Ostrea bellovacina*, *Cerithium variabile*, *Cyrena cuneiformis*, *Melanopsis buccinoidea*, *Paludina lenta* et *Anodonta*, dernières coquilles que j'ai aussi trouvées dans le lignite de l'argile plastique de Meudon, etc.

Enfin ce lignite alterne avec des glaises dans lesquelles les eaux pluviales sont retenues de manière à former une nappe qui semble s'étendre dans presque toutes les vallées du Soissonnais, en conservant sensiblement le même niveau.

Près de cette exploitation de lignite, il en existe deux autres placées exactement dans les mêmes circonstances; ce qui a lieu également pour toutes les exploitations connues dans les autres parties des environs de Soissons (Billy, Ciry, Courmelles, Sept-Monts, Belleux, etc., etc.); c'est-à-dire qu'ayant toutes certains fossiles communs, elles sont toujours situées à la base des collines, à la partie inférieure de l'étage des sables, et à près de 50 mètres plus bas que le calcaire grossier.

Quant à la nature des couches sur lesquelles elles reposent, quelques puits creusés dans l'intérieur et aux environs de la ville de Soissons, ayant été prolongés jusqu'à la craie en traversant les lignites, on sait maintenant, grâce à ces forages, qu'entre ces deux dépôts il n'y a que des sables, des glaises et des argiles de diverses couleurs, appartenant au terrain de l'argile plastique, et ayant quelquefois jusqu'à 13 mètres de puissance.

Les lignites existant en abondance dans presque toutes les vallées des environs de Soissons, et le prix de vente en étant conséquemment très peu élevé, on conçoit que les propriétaires ne peuvent les extraire, pour les obtenir à peu de frais, que sur les points où ils sont presque certains de les trouver à la surface du sol. Mais il n'en est pas moins vrai, ainsi que j'en donnerai plus loin la preuve, en traitant des lignites du Laonnais, qu'ils s'étendent souvent jusque sous les collines de sable et de calcaire grossier qui bordent les vallées.

M. Constant Prevost, n'ayant pas eu l'occasion de s'assurer de ce dernier fait, et croyant au contraire que la plupart de ces dépôts sont subordonnés au calcaire grossier, a cité à l'appui de cette opinion les ondulations que lui ont présentées certains lits de lignite. Quant à moi, ils m'ont toujours paru sensiblement horizontaux; et d'ailleurs on n'a peut-être pas songé qu'il faudrait qu'ils se redressassent de près de 50 mètres pour atteindre le niveau des bancs les plus inférieurs du calcaire grossier, ce qui ne se voit nulle part. Si, malgré cette énorme différence de niveau, on croyait pouvoir continuer à considérer les lignites comme non inférieurs au calcaire grossier, je ne sais ce qu'on ferait de la puissante masse de sable et de glaise qui les accompagne toujours. On serait conduit probablement à en former un nouvel étage, qui

pour moi ne serait qu'un double emploi des sables quarzeux glauconieux.

Par tous ces motifs, il me semble bien plus naturel de reconnaître que ces lignites dépendent réellement du terrain de l'argile plastique, et qu'ils correspondent à ceux des environs de Paris, avec lesquels ils ont d'ailleurs divers caractères communs.

Après avoir visité un grand nombre d'exploitations de lignite aux environs de Soissons, je suis allé examiner celles d'Urcel et de Mailly, à 2 lieues au sud de Laon. Ici, et surtout à Mailly, la position des lignites est encore bien plus évidente que dans le Soissonnais. On ne les exploite plus à la surface du sol, mais bien, ainsi que l'a déjà dit M. d'Archiac, au-dessous d'une puissante masse de sables semblables à ceux de Vauxbuin, sables recouverts de tout le terrain du calcaire grossier, et ayant ensemble une épaisseur totale de 100 mètres. Vers la partie inférieure de la masse de sable, on voit plusieurs bancs de grès extrêmement dur (beaucoup plus que celui de Fontainebleau), dépendant du terrain de l'argile plastique. Ce grès, exploité pour la bâtisse, est pétri de *Cyrena cuneiformis*, de *Cerithium variabile* et de végétaux semblables à ceux des lignites.

En général, l'étude des terrains du Soissonnais et du Laonnais m'a paru extrêmement facile. Les nombreuses buttes, collines et vallées qui y existent présentent presque toutes exactement la même composition, et les terrains dont elles sont formées conservent tous une position à peu près horizontale.

Voici l'ensemble des divers terrains que j'y ai reconnus en allant du bas en haut :

1° La craie blanche ;

2° L'argile plastique et les lignites placés vers la base d'un dépôt considérable de sable, parfois un peu glauconieux, appartenant à la formation de l'argile plastique, et contenant dans la partie supérieure un ou plusieurs bancs de grès à Cyrènes et à végétaux ;

3° Une puissante masse de sables quarzeux glauconieux, dans lesquels on ne trouve que des coquilles marines quelquefois silicifiées (Sermoize, Vauxbuin) ;

4° Le calcaire grossier, dont l'épaisseur est bien moins considérable qu'aux environs de Paris.

5° Un puissant dépôt de sables et de grès exploités pour le pavage des routes à Arcy, Sainte-Restitue, et sur plusieurs autres sommités (Braisne, Plessier-Hulen, Oulchy, etc.).—D'abord j'étais dans le doute relativement à l'âge de ces grès, placés à 180

mètres au-dessus du niveau de la mer; mais M. Raulin m'ayant dit avoir vu, au sommet de la forêt de Villers-Cotterets, à plus de 250 mètres d'élévation, les sables et grès dits de Fontainebleau, au-dessous desquels sont placés un calcaire d'eau douce, et ensuite un dépôt de grès analogue à celui que j'ai cité plus haut, il n'est pas douteux qu'on ne doive les rapporter aux sables et grès moyens (ou dits de Beauchamp);

6° Un dépôt de calcaire d'eau douce que je considère comme le terrain du travertin (ou calcaire lacustre) moyen;

7° Le terrain diluvien auquel il faut rapporter deux magnifiques tourbières exploitées près d'Urcel, et une troisième, située à Ciry (à 5 lieues à l'E. de Soissons), où j'ai été chargé d'en constater l'étendue et la puissance.

Lorsque j'ai cru n'avoir plus rien à apprendre dans le département de l'Aisne, concernant l'âge des lignites, je suis allé explorer les environs d'Épernay.

J'ai commencé par visiter un point extrêmement intéressant sous plusieurs rapports, et au sujet duquel il n'avait encore été fait à la Société qu'une très courte communication.

En effet, en 1835, M. Drouet annonça : « que M. Arnould venait d'observer aux environs de Reims un calcaire siliceux que sa position géologique, comme aussi les fossiles qu'il renferme, ne permettaient pas de classer; et que ces fossiles, la plupart nouveaux, appartenaient aux genres Paludine, Physe, Hélice, Hélicine, Carocolle, Maillot, Auricule, Valvée, Cyclade, etc. » — Depuis cette époque, on n'a plus parlé à la Société de cette curieuse couche, dont je puis aujourd'hui indiquer la localité et la position relative.

En allant de Reims à Epernay, on passe par Monchenot, situé sur un plateau élevé. A 1 lieue à l'E. de ce village, et vers le fond de la vallée, est une sablière très renommée dans les environs, à raison de l'étonnante blancheur du sable qu'on y exploite depuis long-temps pour la fabrication des glaces.

Quelques habitants ayant creusé vainement depuis ce sable jusqu'à la craie, dans l'espoir d'obtenir de l'eau, je puis indiquer la série des couches qui existent sur ce point. Ces couches sont, en allant de bas en haut :

1° Craie blanche qu'on voit affleurer non loin de Rilly;

2° Sable jaunâtre ferrugineux avec rognons de grès (1 à 2 m.);

3° Sable très blanc exploité (5 m.);

4° Sable jaunâtre ($0^m,60$);

5° Glaise et calcaire lacustre jaunâtre (ou calcaire siliceux), avec parties spathiques et une multitude de coquilles terrestres et fluviatiles (1 à 2 m.). — M. de Boissy, qui a recueilli un grand nombre de ces fossiles, en a distingué beaucoup d'espèces nouvelles, dont il nous donnera sans doute la description;

6° Argile jaunâtre.

A six ou huit minutes à l'O. de la sablière placée à la base d'une butte, et où sont visibles les quatre couches précédentes, est un dépôt de lignite situé à un niveau d'environ 14 mètres plus haut que le banc calcaire lacustre coquillier. Ce lignite repose sur des argiles et sur des glaises dont la couche (n° 6) forme probablement la partie inférieure, et au-dessus ou au milieu desquelles séjourne presque partout une nappe d'eau pluviale. Ce dernier fait est important à noter, parce qu'à partir des couches dont le banc de calcaire lacustre (n° 5) fait partie, on arrive toujours à la craie sans trouver d'eau, ce qui est une nouvelle preuve que le calcaire lacustre dont il s'agit est évidemment inférieur au lignite, lequel est recouvert de 5 mètres de sable quartzeux légèrement glauconieux.

A Sermier, à 1 lieue à l'O. de Monchenot, j'ai visité une seconde exploitation de sable blanc très estimé pour la fabrication des glaces. Le gisement en est tout-à-fait analogue à celui de Rilly, si ce n'est cependant qu'ici une couche de marne d'eau douce, à coquilles peu distinctes, représente le calcaire lacustre de Rilly, et qu'au lieu d'une seule exploitation ancienne de lignités, on en voit trois parfaitement identiques.

Ainsi donc, on peut constater à Rilly et à Sermier, deux faits fort intéressants, savoir : 1° que les dépôts de lignite qui y existent sont contemporains de ceux du Soissonnais, étant placés comme ces derniers vers la base d'une masse plus ou moins considérable de sable quartzeux glauconieux, inférieur au terrain du calcaire grossier; 2° qu'au-dessous de ces lignites est un nouvel étage de calcaire lacustre très coquillier, dont la formation est antérieure au dépôt de l'argile plastique proprement dite et des lignites.

Les autres gisements de lignite que j'ai pu examiner dans différentes localités des environs d'Épernay, m'ont tous aussi paru du même âge que ceux du département de l'Aisne; mais l'horizontalité et la constance des couches qu'on observe dans le Soissonnais ne se retrouvent pas près d'Épernay. Ici les collines ne présentent plus toutes la même composition, et les terrains dont elles sont formées sont quelquefois fortement redressés.

L'ensemble de ces terrains est, en partant du plus inférieur :

1° La craie, contenant beaucoup moins de fossiles que celle de Paris;

2° Le terrain d'argile plastique, comprenant les sables, le travertin, les glaises et les lignites de Rilly;

3° Les sables quarzeux glauconifères ;

4° Le calcaire grossier, visible seulement sur un petit nombre de points, tels que Chamery, Boursault, Arty Fleury, Damery, etc.

Dans cette dernière localité, les fossiles analogues à ceux du calcaire grossier moyen de Grignon sont tellement abondants, qu'une demi-heure m'a suffi pour en recueillir une très grande quantité.

5° Le sable dit *de Beauchamp;*

6° Le terrain gypseux, que je n'ai vu représenté que par des marnes verdâtres et jaunâtres généralement très développées;

7° Le travertin (ou calcaire lacustre) moyen, avec argile et meulières ;

8° Enfin, sur quelques points du sommet de la colline de Damery, où les meulières sont exploitées pour meules, on voit une très petite couche de sable qui appartient probablement aux sables dits *de Fontainebleau.*

Je terminerai cette communication en annonçant que ma dernière excursion aux environs d'Épernay a été faite au mont Aimé, près Vertus, dont la composition présente des particularités dignes de remarque, et au sujet duquel M. Viquesnel a lu une note à la dernière séance de la Société.

La plus grande partie du mont Aimé est composée de craie, remontant sur ce point à une hauteur extrêmement considérable. Au-dessus de la craie, on voit d'abord plusieurs petites couches d'argile et de sable, ayant ensemble une épaisseur de 1 mètre et demi; puis vient un dépôt de calcaire marin de 15 à 20 mètres de puissance, lequel s'étend jusqu'au sommet de la montagne où l'on est à 240 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce curieux dépôt de calcaire, qui se prolonge jusqu'au-delà de Vertus, me semble être à la fois l'équivalent du calcaire grossier et surtout du calcaire pisolitique dont il a tout-à-fait le facies. Il est, par places, très arénacé; il renferme quelquefois un assez grand nombre de petits nodules roulés, et superficiellement altérés, de silex de la craie, constituant alors une roche poudinguiforme; enfin il contient, par places, une multitude de coquilles tertiaires, le plus souvent à l'état de débris, ce qui rend les espèces peu détermina-

bles. J'y ai néanmoins reconnu des *Cardis lamellosa*, des *Lucina contorta*, des *Arca*, des *Venericardia*, des *Cerithium*, etc., fossiles communs aux calcaires pisolitique et grossier. J'ai trouvé en outre, dans ce dépôt, quelques dents et autres ossements fossiles de plusieurs espèces de reptiles, que les ouvriers m'ont dit y rencontrer en assez grand nombre.

M. d'Orbigny offre à l'appui de sa communication 13 échantillons de roches des environs de Soissons, de Laon et d'Épernay.

M. Deshayes rappelle ensuite la coupe qu'il a déjà donnée des environs de Damery, et fait voir que dans cette localité la superposition des couches postérieures aux lignites est loin d'être aussi évidente que le pense M. d'Orbigny.

M. d'Archiac fait remarquer que sur plusieurs points au N.-E. de Laon, et particulièrement près du village de Montaigu, les lignites sont exploités sous les collines tertiaires, par des galeries horizontales, percées dans la couche charbonneuse, et dont le développement total est de 12 à 1,300 mètres. Des puits verticaux pour l'aérage des travaux, après avoir traversé la masse des sables et les bancs de calcaire grossier qui la recouvrent, viennent s'ouvrir sur le plateau supérieur. Le toit de la couche principale de lignite est constamment formé, comme dans la plupart des dépôts exploités à ciel ouvert, par un banc de sable fin de 1m,50 à 2 m. d'épaisseur, mélangé d'un peu de matière argileuse et charbonneuse, et pétri de *Cyrena cuneiformis*, avec *Cerithium variabile*.

M. C. Prevost pense que la question des lignites n'a pas encore été bien comprise. En considérant, dit-il, l'argile plastique comme un horizon déterminé, les auteurs de la géologie des environs de Paris lui ont donné beaucoup trop d'importance; car il y a des lignites qui sont antérieurs au calcaire grossier, et lui-même l'a reconnu depuis longtemps. D'autres, comme à Vaugirard et à Bagneux, sont contemporains de ce même étage; d'autres enfin lui sont posté-

rieurs, tels que ceux de l'île de Wight, qui sont au-dessus du London Clay, et auxquels M. C. Prevost rapporte une partie des dépôts du Soissonnais et de la Champagne qui ne sont point recouverts. Il croit que l'action qui a produit les lignites a été permanente, et qu'elle s'est manifestée tantôt sur un point, tantôt sur un autre, et qu'enfin il y a eu synchronisme dans les produits fluviatiles et marins.

M. de Boissy revenant sur les localités de Rilly-la-Montagne et de Sermier, qu'il a visitées en même temps que M. d'Orbigny, dit qu'il ne voit pas aussi clairement que ce dernier la superposition immédiate des sables blancs sur la craie, ni leur infériorité aux lignites; que sur aucun point cette superposition n'est visible, et que la différence de niveau sur laquelle M. d'Orbigny semble se fonder, et qui existe en effet entre ces sables, ou le banc de calcaire marneux qui les surmonte, et les cendres que l'on observe à l'endroit de la croix, sur le chemin de Rilly à Monchenot, ne lui semble pas une raison suffisante pour déterminer rigoureusement leur position, cette différence pouvant provenir d'ailleurs d'un relèvement de la craie, comme cela a lieu sur d'autres points; en un mot, que M. d'Orbigny n'a été conduit à ses conclusions par aucune observation directe, mais seulement par des raisonnements plus ou moins hypothétiques; qu'au reste la position de ces sables, et par suite celle du calcaire marneux, si remarquable par les 25 à 30 espèces de coquilles qu'il renferme et qui s'éloignent tant, par le facies, de celles de cet étage, ne peut pas être regardée comme rigoureusement déterminée. Traçant ensuite les coupes de Rilly et de Sermier, M. de Boissy en fait remarquer la parfaite analogie : les sables blancs sont, dans l'un et l'autre endroit, surmontés d'une couche de sable rouge de même épaisseur (2 à 3 pieds), puis de marnes dont la puissance est de 8 à 9 pieds à Sermier, et à Rilly de 18. Le banc de calcaire marneux manque à Sermier, mais j'y ai découvert, dit M. de Boissy, à 3 pieds au-dessus du sable rouge, une petite couche de 1 pied à 1 pied et demi d'épaisseur, qui contient une quantité de débris de coquilles tellement brisées, qu'il est im-

possible d'en déterminer les genres (1). Cette couche ne serait-elle pas l'équivalent du calcaire marneux de Rilly, ou sa continuation, et ne prouverait-elle pas que les causes qui ont produit le calcaire, qui du reste n'est qu'un accident de localité par rapport aux phénomènes généraux, se sont manifestées sur une plus grande échelle que n'avaient pu le croire d'abord les observateurs qui n'avaient examiné que le seul point de Rilly? Des études plus approfondies de la montagne de Reims feront peut-être découvrir cette même couche sur le versant d'Épernay, et permettront de mieux fixer sa position, que M. de Boissy suppose devoir être sinon inférieure, du moins dans l'étage des lignites.

M. Deshayes fait observer qu'il a trouvé la Physe columnaire au mont Bernon avec un Bulime, une Ancyle, et des Paludines, dans des marnes blanches qui lui paraissent pouvoir représenter la couche de Rilly.

M. d'Orbigny reproduit de nouveau les motifs qu'il a énoncés à l'appui de son opinion, sur le niveau de cette même couche de calcaire marneux coquillier.

M. Cordier appelle l'attention de la Société sur le calcaire grossier très remarquable qui se trouve au-dessus de la craie près de Vertus; le ciment de calcaire spathique y est très abondant, et la pesanteur considérable de la roche, jointe à son éclat brillant, pourrait, indépendamment de sa texture, y faire présumer la présence de la magnésie, et confirmer son rapprochement avec le calcaire pisolitique, signalé sur divers points dans une position assez analogue.

M. Duval lit la description suivante d'une espèce de Criocératite qu'il regarde comme nouvelle.

Au mois de mars dernier, en parcourant quelques vallées du Royannais (Drôme), j'ai trouvé un de ces fossiles que M. Léveillé a décrits dans le deuxième volume des Mémoires de la Société,

(1) Depuis la séance, M. de Boissy qui a examiné avec plus d'attention ces débris, y a reconnu des espèces de coquilles qu'il rapporte au genre Physe.

sous le nom générique de *Crioceratites*. L'espèce m'ayant paru différer notablement des trois décrites par M. Léveillé, j'ai pensé qu'il serait intéressant de la faire connaître. Je la nommerai *Crioceratites Fournetii*, du nom de M. Fournet, professeur à la faculté des sciences de Lyon, qui m'accompagnait d'une manière fort utile pour moi dans mon voyage.

Ce Criocératite, au premier abord, ressemble au *Crioceratites Emericii*; un examen plus attentif montre qu'il en diffère notablement.

Les tours de spire sont aplatis, et s'arrondissent vers la carène et vers la partie ventrale. Le test est orné de stries séparées de cinq en cinq par des côtes plus grosses supportant trois rangées de tubercules distribuées, l'une latéralement, et les deux autres sur les parties subdorsale et subventrale. Les stries et les côtes sont simples, moyennement apparentes et flexueuses, mais les inflexions ne ressemblent point à celles des autres espèces connues. Elles sont à peu près droites en traversant la carène; il n'y a point de dépression ventrale, mais une convexité unie sur laquelle les stries ne se prolongent pas, du moins visiblement. La coupe transversale des spires paraît être, sauf les déformations qu'a subies la coquille en passant à l'état fossile, un ovale assez parfait; et ceci me paraît être un des traits les plus caractéristiques de l'espèce.

Les couches qui la contiennent sont des couches d'un calcaire bleuâtre, où se trouvent encore le *Spatangus retusus* et le *Belemnites dilatatus*. Ces couches ont été rangées par M. Gras dans la couche inférieure au grès vert (terrain néocomien). Le calcaire bleu est la partie moyenne de ce terrain, et je ne l'ai vue que dans la vallée d'Echevis, vallée qui paraît être le résultat d'une rupture des couches d'une grande faille, et qui, par suite, est fort resserrée. Cette vallée, située à deux lieues au sud de Pont en Royans, tient de très près à la grande chaîne des Véhémonts et de la Moucherolle, dont le prolongement nord contient les montagnes de la Grande chartreuse.

A une certaine distance au-dessous de la couche où j'ai trouvé le *Crioceratites Fournetii*, le calcaire bleu alterne par assises de six à dix pouces avec des assises marneuses un peu feuilletées de même épaisseur, et les alternances se continuent jusqu'au fond de la vallée d'Echevis, et jusque sur les bords du Vernaison, qui la traverse; c'est même sur les bords de cette rivière qu'elles sont le mieux caractérisées.

C'est après avoir long-temps médité le mémoire de M. Lé-

veillé, et comparé les planches qui l'accompagnent avec mon Criocératite, que je me suis déterminé à proposer une espèce nouvelle. Mes raisons, les voici :

1° Sur le dessin du *Crioceratites Emericii* je vois un nombre de côtes variant de trois à cinq, quoique généralement renfermé entre les nombres trois et quatre. Sur le mien ce nombre de côtes n'est jamais au-dessous de cinq, atteint parfois le nombre six, et peut-être même le nombre sept.

2° Les côtes du *Crioceratites Emericii* se prolongent sur la partie ventrale, où les grosses surtout y sont prononcées presque aussi fortement que sur les parties latérales. Sur le mien cette partie ventrale est lisse.

3° La partie ventrale du *Crioceratites Emericii* est *concave ;* celle du mien est *convexe.* L'âge a sans doute de l'influence sur ce dernier caractère ; mais comment établir une différence d'âge entre deux individus dont l'un a 4 pouces 6 lignes de diamètre, et l'autre 4 pouces 3 lignes, en un mot de même taille? Le plus naturel me paraît être de croire qu'il doit y avoir ressemblance parfaite s'ils sont de la même espèce.

Sur le total, j'ai cru, je dois le dire, me conformer, en proposant cette espèce nouvelle, à l'esprit des maîtres de la science. Pour ne citer que les deux genres des Ammonites d'une part et des Cérites de l'autre, genres dans lesquels la multiplicité des espèces doit faire plus encore qu'ailleurs désirer la réduction de leur nombre, nous en voyons cependant plusieurs dont les caractères spéciaux ont tout au plus l'importance de ceux qui m'ont servi à distinguer le *Crioceratites Fournetii.*

M. Deshayes fait remarquer que dans les Céphalopodes polythalames, la forme de l'ouverture se modifie avec l'âge, et il se pourrait, dit-il, que la coquille indiquée par M. Duval ne fût qu'un individu plus âgé de l'espèce décrite par M. Léveillé, si les dimensions n'étaient pas les mêmes. M. Duval répond qu'il n'y a que quelques lignes de différence entre le *Criocératites Emericii* et le sien.

M. Constant Prevost dépose sur le bureau plusieurs échantillons de la roche calcaire traversée dans le puits de *Bougligny,* sous 30 pieds de sable et de grès, et il fait voir que, comparés à d'autres échantillons extraits des carrières de Château-Landon, ils ne peuvent en être distingués par au-

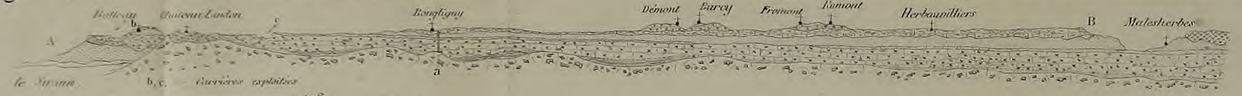
BRITISH MUSEUM
G2 SD
NATURAL HISTORY

# Carte et Coupes géologiques relatives au gisement du Calcaire d'eau douce de Chateau-Landon

## et à la Théorie générale des terrains des Environs de Paris par Mr. Constant Prévost

(Voir le Bulletin de la Société Géologique de France, passim)

(Fig. 5) Coupe AB de la vallée du Suzain à celle d'Essonne




Coupe CD de la vallée du Suzain à Nemours. (Fig. 6.)

(Fig. 1)

Plan du Bassin des environs DE PARIS.

Montrant la disposition relative des principales formations et le point de départ presque des nodules. Tout ce qui est composé

1 2 Sédiments déposés par la mer

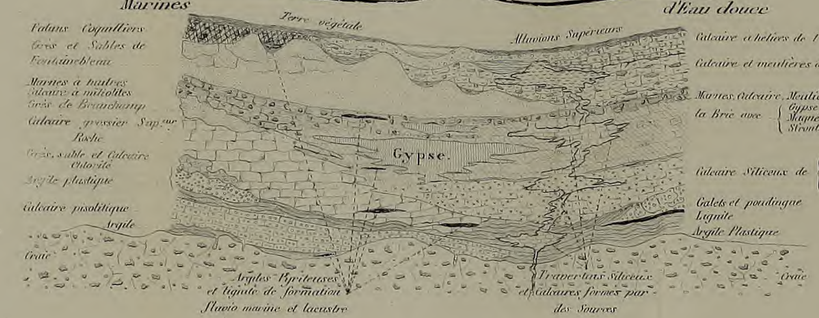
3 4 5 Affluents fluviatiles

6 Sources siliceuses et calcaires

LÉGENDE THÉORIQUE (Fig. 2)

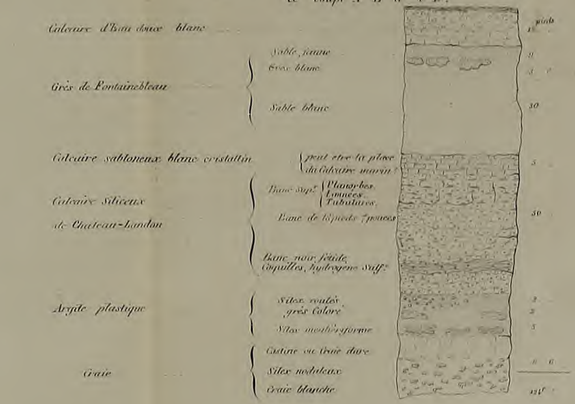
Indiquant les rapports généraux des diverses formations des Terrains Tertiaires du Bassin de Paris

Formations




(Fig. 7) Coupe du puits de Bouligny

a Coupe A B et C D.




(Fig. 3) Coupe EF de Meulan a la vallée du Loing

N.O. au S.E.

(Fig. 4) Coupe GH de la vallée de la Loire à celle de l'Aisne

du S.O. au N.E.

cun caractère. (*Voir sa note précédente séance du 21 mai, page* 308.)

Au moment où un fait de superposition irrécusable vient enfin faire cesser des incertitudes qui, depuis 1810, embarrassent les géologues, et avant de clore une discussion dont la durée a sans doute excité l'étonnement de beaucoup de membres de la Société, M. Constant Prevost voudrait qu'il lui fût possible d'indiquer quels sont les motifs qui lui paraissent avoir retardé la solution d'une question en apparence simple et facile, mais qui présente cependant des difficultés réelles, sérieuses, et de nature à rendre compte de la longue controverse qui a eu lieu à ce sujet.

Ces difficultés sont de plusieurs sortes, dit-il; pour en comprendre la valeur, on ne saurait se borner à étudier la localité qui les a fait surgir; il est indispensable non seulement d'embrasser dans leur ensemble les faits que présentent tous les dépôts du terrain parisien, de constater leurs relations réelles et de rechercher les particularités de leur formation, mais il faut encore remonter à des considérations plus générales sur les diverses causes et circonstances qui ont produit et modifié les dépôts d'origine aqueuse.

A l'appui des développements donnés et des opinions émises par M. Constant Prevost, il met sous les yeux de la Société les dessins et coupes géologiques ci-joints, lesquels pourront suppléer aux détails que le Bulletin ne saurait reproduire.

*Explication des figures jointes à la communication précédente, par M. Constant Prevost* (planche 7).

Fig. 1re. *Plan du bassin des environs de Paris.* — 1° Les dépôts qui composent le sol des environs de Paris ont été formés par des causes diverses qui n'ont pas toujours agi successivement ou alternativement; plusieurs ont été en action dans un même temps et ont donné lieu localement à des effets différents, tandis que d'une autre part, des produits physiquement identiques ont été formés dans des temps distincts.

2° En considérant l'espace au centre duquel se trouve Paris, comme un ancien golfe ou estuaire s'ouvrant dans la mer vers le nord et le nord-ouest, et étant entouré des autres côtés par des terres d'où s'écoulaient des cours d'eau douce, on voit pour ainsi dire deux grandes causes opposées, fonctionnant simultanément, et donnant lieu à des formations nécessairement distinctes par leurs caractères comme par leur origine : *la cause marine* venant du nord et du nord-ouest, et produisant des dépôts marins 1 et 2; et *la cause fluviatile* apportant de l'est, du sud est et du sud les matériaux des sédiments 3, 4, 5. L'inspection de la figure suffit pour faire comprendre les rapports de tous ces dépôts entre eux, et faire voir comment ils peuvent être isolés sur certains points; confondus, enlacés, alternatifs au contraire sur d'autres, suivant une foule de circonstances locales.

3° Les dépôts 6, 6, dus à des sources calcarifères et silicifères sont venus encore s'interposer, s'immiscer les uns continument, les autres à diverses reprises, dans les formations d'origine marine ou fluviatile.

4° Si avec cette première donnée théorique déduite d'observations positives, on vient à multiplier les recherches, on s'aperçoit qu'il ne faut plus considérer la grande formation fluviatile comme dérivant d'une cause unique, mais qu'il est nécessaire d'attribuer son existence à l'action, en partie contemporaine, en partie successive ou alternative, de plusieurs affluents, que, pour simplifier, on peut réduire à trois, indiqués par les signes, 3, 4, 5. (*Voir les mêmes indications dans la légende*, fig. 2.)

5° Ces dépôts 3, 4, 5, semblables par un grand nombre de caractères, présentent cependant entre eux des différences qui tiennent à leurs points de départ séparés; et ils restent distincts, ou bien ils se confondent, s'enlacent, alternent entre eux de la même manière que la grande formation fluviale ainsi complexe se comporte à l'égard des produits marins. Combien cette nouvelle complication n'ajoute-t-elle pas de difficultés à l'étude isolée d'une localité!

Fig. 2e. *Légende théorique, etc.* — Cette figure est une coupe idéale qui a pour objet d'indiquer dans un petit es-

pace les rapports probables en même temps que les relations observées, des diverses formations reconnues dans le sol des environs de Paris ; la coupe est supposée faite de l'ouverture du golfe vers son fond.

Fig. 3e. *Coupe E, F, de Meulan à la vallée du Loing*, démontrant par des faits constatés une partie des rapports exposés dans la légende théorique, fig. 2, entre les formations marines et les formations fluviatiles.

Fig. 4e. *Coupe G, H, de la vallée de la Loire à celle de l'Aisne.* — Cette coupe transversale par rapport à la précédente et au golfe, fait voir plus particulièrement la liaison des sédiments d'eau douce de sources différentes, et la position du calcaire de Château-Landon (3), relativement soit aux autres dépôts d'eau douce 4, 5 et 6, soit à la formation marine du grès de Fontainebleau (2).

Fig. 5e. *Coupe A, B, de la vallée du Suzain à celle d'Essone.* — C'est-à-dire des bords du bassin de craie vers le centre du S.-E. au N.-O.

Fig. 6e. *Coupe C, D, de la vallée du Suzain à Nemours*, suivant les contours du bassin de craie du S. au N.

Ces deux coupes indiquent suffisamment les relations géologiques des divers dépôts dont est composé le sol des environs de Château-Landon, et notamment la position du puits de *Bougligny a*, ainsi que celle des carrières exploitées (*b*, *c*, *d*, *e*.).

Fig 7e. *Coupe du puits de Bougligny*, designé par la lettre *a* dans les deux coupes précédentes.

---

## *Séance du* 18 *juin* 1838.

PRÉSIDENCE DE M. PASSY, *vice-président.*

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société,

MM.

AIROLDI, de Palerme, présenté par MM. de Collégno et Molini ;

James Wyld, à Épernay, présenté par MM. Ch. d'Orbigny et Michelin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit de la part de la Société de géographie, les tomes II, III et V de ses *Mémoires*.

De la part de M. Deshayes, le tome VIII de l'Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. In-8°, 660 p. Paris, 1838.

De la part de M. Eugène Robert, son *Atlas* de la partie géologique et minéralogique du *Voyage en Islande et au Groënland, exécuté pendant les années* 1835 *et* 1836, *sous la direction de M. Paul Gaymard.* In-8°, 36 planches. Paris, 1838. M. Robert annonce en même temps que le texte de son ouvrage sera bientôt offert en son nom à la Société.

De la part de M. Porphyre Jacquemont, la 18e livraison du *Voyage dans l'Inde* par Victor Jacquemont.

De la part de M. Galéotti, son *Mémoire sur la constitution géognostique de la province du Brabant.* In-4°, 192 pag. 6 planches de cartes, coupes et fossiles. Bruxelles, 1838. (Extrait des Mémoires couronnés par l'Académie royale de Bruxelles.)

De la part de M. Van der Maëlen : un *Essai sur la statistique de la Belgique, composé par Xavier Heuschling, et publié par Ph. Van der Maëlen.* In-18, 416 pages, avec carte et tableaux. Bruxelles, 1838.

De la part de M. W. Ainsworth, son ouvrage intitulé : *Researches in Assyria Babylonia, and Chaldæa* (Recherches sur l'Assyrie, la Babylonie et la Chaldée, faisant partie des travaux de l'expédition de l'Euphrate.) In-8° 343 pages. Londres, 1838.

De la part de l'Académie des mines de la Saxe :

1° *Magazin für die Oryktographie*, etc. (Magasin de l'Oryctographie de la Saxe); par M. Freiesleben. 8e et 9e cahier, in-8, 342 pages. Freyberg, 1837.

2° *Kurze Ubersicht*, etc. (Coup d'œil sur la feuille 10 (Environs de Dresde) de la carte géognostique de la Saxe et des pays environnants). In-8°, 13 pages avec une carte.

De la part de la Société géologique de Londres. *Procee-*

*dings*, etc. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Londres), 1838, n° 56.

De la part de M. Barth de Leipsik, *Annalen der Physik*, etc. (Annales de physique et de chimie) de Poggendorf; année 1836, n° 1. Tome XXXVII; 1er cahier.

De la part de M. de Witt Bloodgood, *Annual report*, etc. (Rapport annuel des régents de l'Université de New-York).

La Société avait déjà reçu un exemplaire de cet ouvrage dans sa séance du 7 mai dernier.

Les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*, nos 23 et 24, juin 1838.

*Giornale*, etc. (Journal des sciences, des lettres et des arts pour la Sicile). N° 183.

Le *Mémorial encyclopédique*, n° 88, mai 1838.

L'*Institut*, nos 232 et 233, juin 1838.

*The Mining journal*, nos 146 et 147.

*The Athenæum*, nos 554 et 555.

M. Charles d'Orbigny offre à la Société sa coupe théorique des terrains du bassin de Paris, dressée à l'appui d'un article sur les terrains parisiens, qu'il a publié dans le *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*

Enfin, M. Bellardi adresse une suite de 98 espèces de fossiles des environs de Turin.

M. Lajoye présente à la Société, de la part de M. le docteur H. Hollard, la brochure intitulée : *Extrait de l'introduction des nouveaux éléments de zoologie, contenant ses principes de philosophie zoologique.* Il ajoute qu'il croit intéressant d'appeler l'attention sur le paragraphe qui termine cet extrait, et qui est ainsi conçu : « Efforçons-nous de déchiffrer ce plan, et qu'à mesure que nous le lirons plus » couramment et que nous le comprendrons mieux, nous en » rapportions la gloire à celui qui l'a conçu dans sa sagesse » et exécuté dans sa toute-puissance, en créant au commencement les animaux, *selon leurs espèces.* » Cette pensée qui a existé de tout temps, ajoute M. Lajoye, dans l'intelligence humaine, et qui est celle du plus célèbre de nos professeurs actuels, se trouve toutefois dans une telle contradiction avec les opinions de plusieurs de nos savants

géologues naturalistes, qu'elle doit être prise en grande considération.

CORRESPONDANCE.

Le Secrétaire donne lecture : 1° de la lettre de M. le Secrétaire de la Société de géographie annexée à l'envoi des trois volumes des Mémoires de cette Société, mentionnés plus haut, et annonce l'envoi prochain du tome IV, actuellement sous presse. Il regrette de ne pouvoir y joindre le tome Ier, contenant les voyages de Marc Paul, dont l'édition est épuisée.

2° D'une lettre de M. Lejeune, jointe à l'envoi de sa notice, exprimant le désir qu'après la réunion à Porrentruy, qui donnera l'occasion d'étudier le Jura, la Société indique une session extraordinaire dans les Vosges, dont les commissaires de l'Académie des sciences qui ont examiné le mémoire de M. Rozet, reconnaissent une nouvelle étude comme indispensable.

M. le Président lit une note de M. Walferdin, demandant qu'aucun dessin de fossiles ne puisse être gravé dans le Bulletin, si l'original n'a été envoyé ou déposé pour être préalablement soumis à l'examen de la commission du Bulletin. Cette demande est renvoyée au Conseil.

M. Dufrénoy donne lecture d'un mémoire intitulé : *Parallèle entre les différents produits volcaniques des environs de Naples, et rapport entre leur composition et les phénomènes qui les ont produits.*

Dans ce Mémoire, M. Dufrénoy examine les produits du Vésuve pris dans des conditions diverses, qui représentent, par leur ensemble, les différentes transformations que subit la masse fondue qui s'écoule à chaque éruption.

Ainsi il a étudié des laves qui constituent les bords du Palo, c'est-à-dire celles qui forment l'opercule du Vésuve; des laves grises sur les pentes des cônes ; des laves accumulées en nappes horizontales sur le bord de la mer ; enfin des cendres recueillies à Naples.

Il a analysé comparativement des laves de la Somma et plusieurs tufs ponceux.

Il résulte de la comparaison de ces analyses qu'il existe des différences essentielles entre les laves de la Somma et celles du Vésuve, différences telles qu'il est impossible de supposer que les laves du Vésuve, qui sont plus modernes, ont été produites aux dépens de celles de la Somma qui préexistaient; il en résulte que les foyers qui les ont élaborées ne sauraient avoir été identiquement les mêmes.

En effet, les laves de la Somma sont presque inattaquables par les acides, tandis que celles du Vésuve sont solubles en grande partie dans ces réactifs, environ dans la proportion de 4 : 1.

Les premières contiennent une très forte proportion de potasse, tandis que dans la seconde la soude domine fortement.

La différence de composition se reproduit même dans les minéraux communs aux deux roches; ainsi l'on a vu que le pyroxène de la Somma est une augite, c'est-à-dire un pyroxène à base de fer, tandis que celui du Vésuve rentre dans les variétés calcaires telles que la sahlite.

Le partage que l'action des acides produit dans les laves du Vésuve, permet de reconnaître qu'elles se composent, outre les cristaux de pyroxène, de deux minéraux essentiellement différents; l'un, soluble dans les acides, contient de 9 à 10 pour 100 de soude, et 2,5 à 3 pour 100 de potasse.

Le second, inattaquable par les acides, renferme ces alcalis en proportions à peu près égales de 6 à 7 pour cent de chacun. Les autres éléments qui entrent dans ces deux minéraux, quoique les mêmes, sont également dans des proportions trop éloignées pour que l'on n'en tire pas la même conclusion. Ainsi le premier contient 20 pour 100 d'alumine et 5 pour 100 de chaux, tandis que dans le second, ces deux substances entrent dans les proportions de 11 à 12. Enfin le second est un peu plus saturé de silice que le premier; il en contient 54 au lieu de 50. Dans l'un et l'autre la proportion de cette substance est beaucoup plus faible que dans le feld-

spath ou dans l'albite, qui en contiennent 64 pour 100 pour le fedspath et 67 pour l'albite. Cette faible proportion de silice explique l'absence du quarz dans les laves du Vésuve et de l'Etna, et on peut dire, en général, dans les roches volcaniques; elle confirme ce que j'ai annoncé dans mon Mémoire sur les cendres de la Guadeloupe, que si le feldspath ou l'albite existent quelque part dans les produits volcaniques, ces substances n'y jouent qu'un bien faible rôle.

Les proportions des éléments dont se composent les deux minéraux qui constituent les laves du Vésuve, sont assez constantes pour qu'on puisse affirmer leur existence; mais ces proportions ne sont pas assez identiques pour rechercher les formules qui représentent leur composition, et par conséquent on ne peut désigner ces substances par un nom particulier. Il se pourrait même que chacune des parties dans lesquelles l'acide muriatique partage les laves contînt plusieurs minéraux. Ainsi je crois qu'il existe quelques lamelles de Labrador qui se confondent avec le minéral dominant sodifère. Quant au minéral, insoluble dans les acides, et dont j'ai signalé des petits cristaux dans les fentes qui divisent les laves de la Scala et du Granatello en assises distinctes, il est probable qu'en examinant les laves sur les lieux mêmes, on parviendra à en obtenir des cristaux assez gros pour en faire l'analyse séparément.

Les laves du Vésuve ne contiennent pas d'eau. M. Lowe (1) a également annoncé qu'il n'en existait pas dans les laves de l'Etna, tandis que les basaltes en renferment toujours de 3 à 4 pour 100. Cette différence remarquable est peut-être en rapport avec le mode de fluidité de ces roches; car les laves se solidifient seulement au moment où les fumerolles s'éteignent, c'est-à-dire lorsque les dernières parties d'eau tenues en dissolution dans les laves viennent à s'échapper.

L'étendue des nappes basaltiques nous apprend que cette roche a été très fluide; l'eau qu'elle contenait, ne s'est peut-être pas dégagée à l'état de fumerolles comme pour les laves. On pourrait, jusqu'à un certain point, le conclure de la

(1) *Annales de Poggendorff*, tome XXXVIII.

présence des nombreuses zéolithes que l'on trouve répandues dans cette roche, et de l'absence de scories dans beaucoup de terrains volcaniques, notamment dans ceux de l'Allemagne.

La prédominance que j'ai signalée plus haut de la soude sur la potasse, comme caractéristique des laves du Vésuve, n'est pas un fait nouveau; seulement il est passé inaperçu. M. Berthier a publié en 1827 (1) une analyse d'une pouzzolane de Naples, de laquelle il résulte que la soude est à la potasse dans le rapport de 41 : 14. Il est également remarquable que cette pouzzolane soit soluble dans les acides, et que le rapport de la silice à l'alumine, 44 : 15, soit très rapproché de celui que j'indique comme caractéristique du minéral soluble, c'est-à-dire de 50 : 20. Quant aux laves de la Somma, elles sont composées en grande partie d'amphigène.

Les analyses que j'ai rapportées du tuf ponceux montrent que ces tufs sont peu différents les uns des autres, et qu'on doit les regarder comme ayant une origine commune; cependant ceux de Pompéi contiennent, relativement à la soude, un peu plus de potasse que les tufs du Pausilippe et d'Ischia. Cette circonstance est du reste naturelle, car l'éruption qui a enseveli Herculanum et Pompéi a entraîné des roches de la Somma qui sont essentiellement potassées. Un fait intéressant que présente en outre ce dernier tuf, c'est de contenir jusqu'à 9 pour 100 de carbonate de chaux, substance entièrement inconnue dans les volcans, et qui est au contraire constamment produite par les infiltrations; la présence du carbonate de chaux confirme l'opinion que si l'enfouissement d'Herculanum et de Pompéi a été produit par une alluvion du tuf formant les contreforts de la Somma, les eaux ont joué un grand rôle dans le remplissage des édifices de ces deux villes, opération qui doit avoir été lente et successive. L'abondance de l'acide carbonique qui s'échappe constamment des fissures dont le sol volcanique est criblé, a peut-être donné aux eaux superficielles la propriété de dis-

(1) *Annales des mines*, 2e série, tome Ier, page 334.

soudre la chaux, et de la déposer sous forme de carbonate dans le tuf de Pompéi et d'Herculanum.

Les analyses des tufs ponceux nous apprennent en outre qu'il existe entre eux et les laves de la Somma et du Vésuve, une différence de composition aussi essentielle qu'entre ces roches elles-mêmes.

L'examen chimique des produits volcaniques des environs de Naples confirme donc les résultats des observations géologiques, et nous montrent que la Somma, le tuf ponceux et le Vésuve, appartiennent à trois ordres différents de phénomènes volcaniques.

Il est donné lecture de la notice suivante adressée par M. Lejeune.

## *Notice sur la position géologique du calcaire oolitique du Barrois.*

Le calcaire à oolites fines du Barrois fournit une très belle pierre de taille exploitée dans les carrières de Ville-sur-Saux, de Brillon et de Savonnières en Perthois. C'est de ces dernières carrières qu'on en tire les plus grands blocs et la pierre du plus beau grain. Elle se débite très facilement à la scie à dents ; elle est très propre à la sculpture. Quand le canal de la Marne sera terminé, il est très probable qu'elle arrivera abondamment à Paris. Je vais en déterminer la position géologique en décrivant les terrains compris entre Saint-Dizier sur la Marne, et Bar sur l'Ornain.

La ville de Saint-Dizier est placée, ainsi que l'a reconnu M. Cornuel, membre de notre Société, sur les marnes bleues à grandes Exogyres, qui dépendent de la partie inférieure des grès verts que M. Thurman a désignée sous le nom de terrain néocomien, et M. Thirria sous celui de Jura crétacé. A la sortie de Saint-Dizier, et avant d'arriver au village de Chancenay, on voit, sur la gauche de la route, presque en face du village de Bettancourt, une exploitation de terre à briques que l'on reconnaît de suite pour appartenir aux marnes bleues indiquées ci-dessus, par la présence de débris de grandes Exogyres qui ont été jetées dans les trous des anciennes fouilles. Sur ce point, l'argile est divisée en deux zones par un banc très mince du calcaire jaune que M. Cornuel a appelé calcaire jaune à Spatan-

gues. C'est dans la zone inférieure que se trouvent les Exogyres; la zone supérieure contient des argiles bigarrées.

Si on quitte la route pour aller voir, à trois kilomètres au plus de distance, les exploitations de minerai de fer de Bettancourt, on trouve dans ces exploitations le calcaire jaune reposant sur le minerai de fer hydraté, géodique et en plaquettes, et quelquefois oolitique. En reprenant la grande route de Bar, on voit sur la gauche, avant d'entrer dans le village de Chancenay, un massif de roches qui présentent des alternances de calcaire marneux verdâtre, et d'un calcaire roux, pétri de coquilles fossiles indéterminables. Nous indiquerons plus loin la nature et la position géologique probables de ces roches.

Arrivé à Chancenay, on trouve, dans un ravin au nord de ce village, des carrières ouvertes dans un calcaire marneux verdâtre, connu dans le pays sous le nom de *pierre verte*. Ces exploitations, où l'on ne trouve pas de fossiles, ont en tout $3^m,30$ environ de puissance, y compris les marnes de même couleur intercalées. Ce calcaire marneux repose sur le calcaire portlandien, et il est recouvert d'une couche de la même roche de $0^m,40$ environ d'épaisseur. Il rend, par l'effet de la percussion, une odeur d'hydrogène sulfuré. Ce même calcaire se trouve à Frémont sur la Saux, et il est assez puissant dans les environs de Wassy, comme on le verra dans un mémoire de M. Cornuel. Il paraît être enclavé dans le calcaire Portlandien.

A la sortie du village de Chancenay, vers Bar, on trouve sur la gauche une carrière ouverte dans un calcaire à oolites fines, et de couleur blanc jaunâtre. Ce calcaire contient des moules empâtés de coquilles bivalves qu'on rapporte au genre Vénus; la partie inférieure, qui le plus souvent prend un aspect roux, renferme une très grande quantité de moules, de petites bivalves, dans lesquelles quelques personnes ont cru reconnaître des Tellines et d'autres des Cythérées. Il paraît que ce sont les mêmes fossiles que l'on a vus dans les roches signalées avant l'entrée du village, ce qui ferait de ces dernières, des roches de passage du calcaire compacte portlandien au calcaire oolitique. Le terrain d'alluvion qui recouvre le calcaire oolitique contient en assez grand nombre les grandes Exogyres et plusieurs des fossiles que M. Cornuel a trouvés dans le calcaire jaune à Spatangues.

En continuant de suivre la route vers Bar, on arrive à un pli de terrain très remarquable, parce qu'il se prolonge au loin à droite

et à gauche, et parce que, formé dans le portlandien, on trouve à son pied et des deux côtés, transversalement à sa direction, les marnes bleues à Exogyres, et même un lambeau de grès vert, à Narcy, où il est exploité pour le moulage des fontes. On est là évidemment sur le sommet d'une faille ou d'un soulèvement à peu près horizontal qui, d'après M. Cornuel, s'étend de Trois Fontaines à Chatourupt, dans la haute Marne. Du pied de ce ressaut, où l'on trouve quelques lambeaux de marnes à Exogyres, on remonte sur le portlandien, que l'on suit jusqu'à Saudrupt, poste intermédiaire entre Saint-Dizier et Bar. Si de Saudrupt on descend la vallée de la Saux, sur la rive droite, en suivant le chemin de Ville-sur-Saux, on trouve avant d'arriver à ce village un petit ravin creusé dans le portlandien, que l'on suit jusqu'à son sommet, et jusqu'à ce qu'on rencontre le chemin des carrières. A la carrière dite de l'Orangerie, on voit dans le bas de l'exploitation, un banc de calcaire roux suboolitique avec moules de petites bivalves, surmonté de bancs puissants de calcaire à oolites fines, de couleur blanc jaunâtre, contenant des moules empâtés, probablement de Vénus. Au-dessus de ce calcaire oolitique, on remarque des alternances de bancs de marnes verdâtres, pétries de grains luisants de minerai de fer hydraté, de sables et de calcaires toujours de même couleur, avec les mêmes traces de minerai, et contenant les grandes Gryphées, (Exogyres), des marnes bleues indiquées ci-dessus, de plus quelques grandes Ammonites et Nautiles à spécifier; le tout est couronné du calcaire jaune à Spatangues, toutes ces différentes couches successives étant en parfaite concordance entre elles.

Il est à remarquer 1° qu'ici les marnes, au lieu d'être bleues, sont verdâtres, pétries de minerai, et qu'elles contiennent les mêmes fossiles les unes que les autres; 2° que si l'on ne voit pas la superposition du calcaire oolitique avec Vénus, sur le calcaire compacte portlandien avec Gryphées virgules, on peut cependant déduire cette superposition de ce qu'on est toujours resté dans le portlandien jusqu'au sommet du ravin parcouru, sommet dont le niveau diffère peu de celui du fond de la carrière.

Lors même qu'il y aurait concordance de stratification entre le calcaire compacte portlandien et le calcaire oolitique, ce qu'on ne peut voir; dans un pays qui ne montre que des soulèvements à peu près horizontaux, sans redressements de couches, il me semble que d'après l'indication des fossiles et d'après ce qu'on a remarqué dans les parties très accidentées des chaînes

jurassiques, on peut conclure que le calcaire oolitique dont il est ici question dépend du terrain crétacé et non du jurassique.

On remarque dans le terrain des environs de Neuchâtel, deux calcaires jaunes séparés par des marnes bleues à grandes Exogyres (*Gryphæa aquila* ou *Couloni*), avec *Spatangus retusus*, *Ammonites asper*, fossiles qui se retrouvent dans le Barrois et les environs de Saint-Dizier, comme on le verra en comparant les fossiles indiqués dans le Mémoire de M. de Montmolin, qui se trouve dans la bibliothèque de la Société, avec les indications que renfermera le Mémoire de M. Cornuel, mémoire qui a été annoncé dans le dernier cahier du Bulletin. On reconnaîtra que les fossiles se correspondent assez bien, à l'exception toutefois de quelques uns, tels que la *Serpula socialis*, l'*Ostrea carinata*, etc., qui ne se trouvent pas dans le terrain de Neuchâtel, et qui, dans le Barrois, sont communs aux terrains jurassiques et crétacés, comme l'ont également reconnu MM. Voltz et Thirria dans les départements du Doubs et du Jura. Il est aussi à remarquer que dans le Barrois, le calcaire jaune supérieur est peu puissant comparativement à l'inférieur, ce qui est le contraire de ce qui a lieu dans les environs de Neuchâtel.

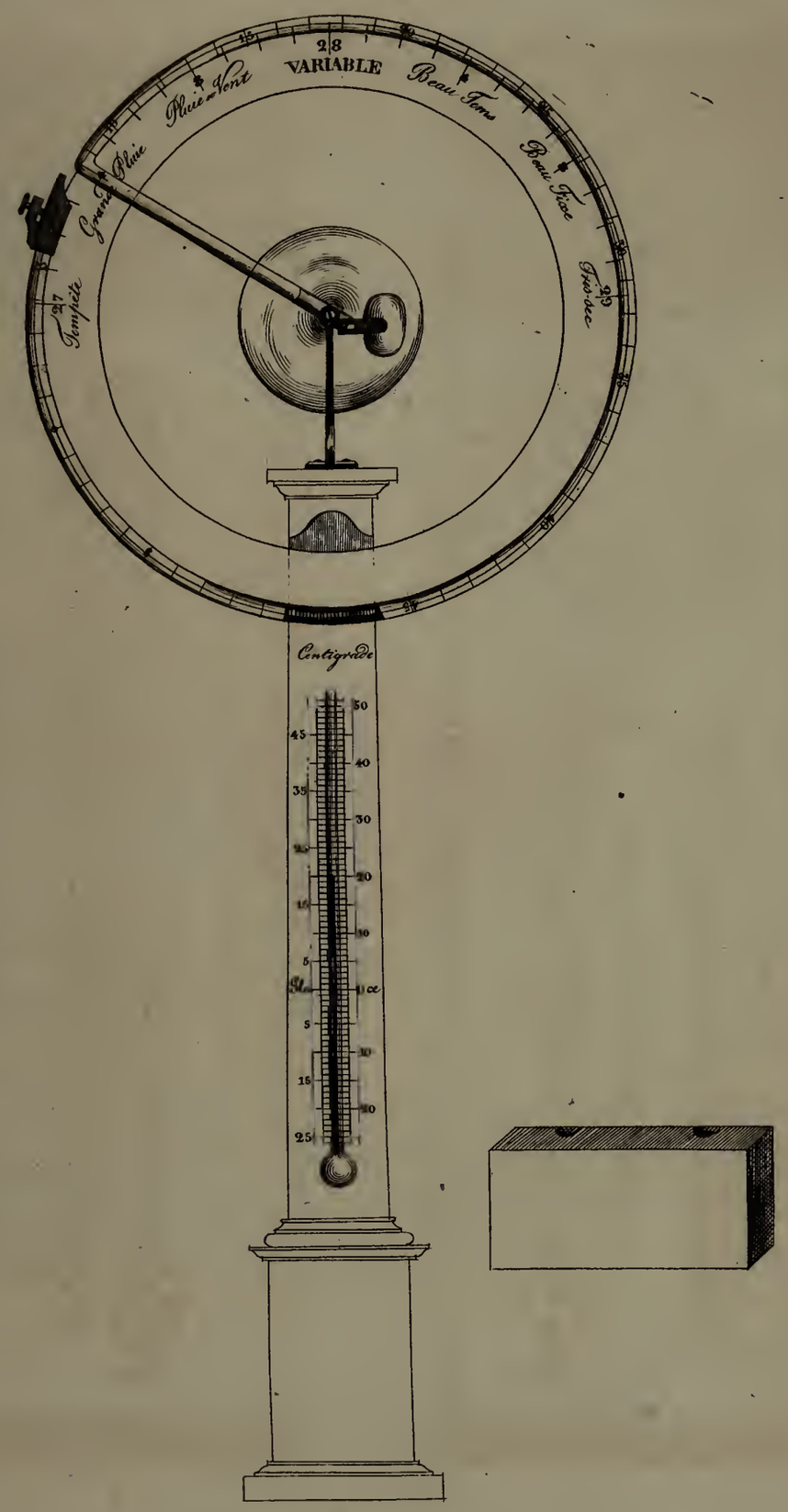
Si des carrières de Ville-sur-Saux et de Brillon on reprend la route de Bar, on reste toujours sur le portlandien jusqu'au kimmeridge clay, sur lequel repose la ville de Bar. En se retournant vers le pays qu'on vient de parcourir, on reconnaîtra facilement 1° que le calcaire oolitique du Barrois appartient à la partie inférieure des grès verts appelée terrain néocomien par M. Thurmann, et jura crétacé par M. Thirria ; 2° que le terrain néocomien se trouve placé dans une dépression du portlandien qui forme une zone transversale aux deux routes qui, partant de Saint-Dizier, vont toutes deux vers la vallée de l'Ornain; l'une à Bar par Saudrupt, et l'autre à Ligny par Ancerville. Dans la coupe ci-dessus du terrain du Barrois, la zone intermédiaire entre le calcaire jaune supérieur et le calcaire oolitique inférieur, est rarement d'une composition aussi simple que ce qui est indiqué; elle se complique le plus souvent d'alternances de minerai de fer, de grès et de sables ferrugineux et non ferrugineux, qui constituent ordinairement la partie inférieure de la formation des grès verts. A l'occasion du terrain en question, je crois à propos de faire observer qu'il est très remarquable que la partie tout-à-fait inférieure de la formation des grès verts présente sur plusieurs points des gisements puissants de calcaires fort utiles

aux constructions, et je citerai pour exemples le calcaire jaune de Neuchâtel, Suisse, le calcaire oolitique du Barrois, quelques uns des calcaires du terrain crétacé du midi de la France, enfin le calcaire de Purbeck, en Angleterre. Le calcaire de la craie des Alpes, employé aux soubassements des édifices de Berne, d'après M. Studer, n'appartient-il pas aussi au terrain dit néocomien? Je le pense ainsi.

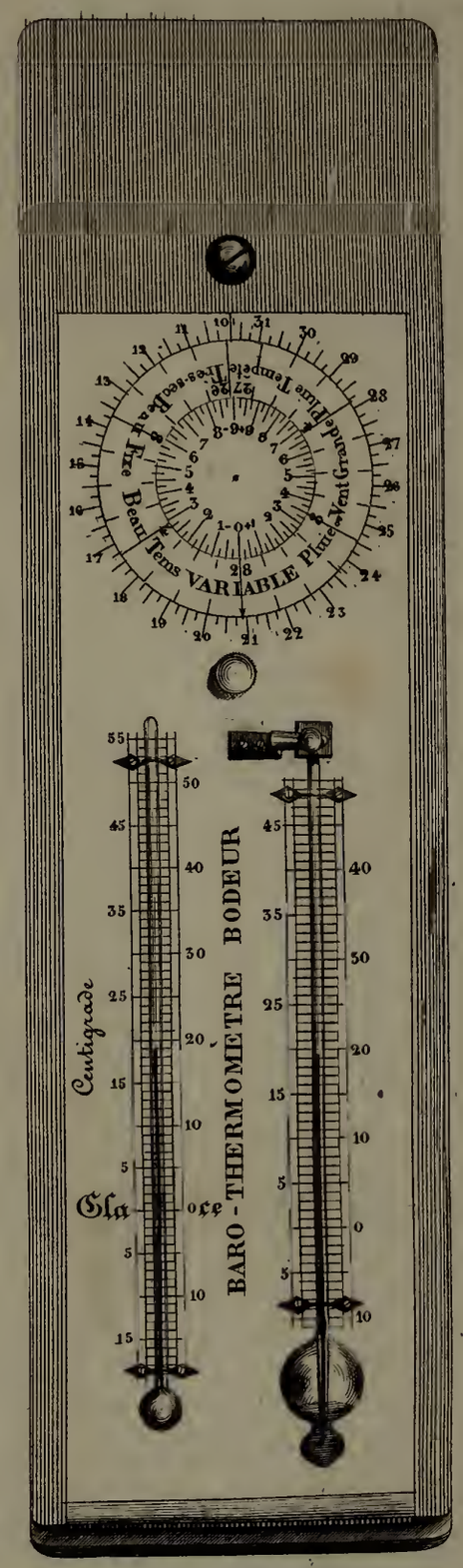
Dans le second cahier de l'essai sur les soulèvements jurassiques, M. Thurmann dit : « Là où est le *Bohnerz*, le calcaire » jaune manque, et réciproquement. »

Dans son mémoire sur le terrain jura crétacé, M. Thirria dit qu'il est rationnel de rapporter au même niveau géognostique le minerai de fer pisiforme (est-ce le Bohnerz de M. Thurmann?) et le minerai de fer à grains irréguliers qui abonde dans les assises inférieures de ce terrain, dans le Barrois et sur les limites du département de la Haute-Marne. Le calcaire jaune repose sur un minerai de fer quelquefois à grains irréguliers, quelquefois en plaquettes, quelquefois enfin oolitique, et ce même calcaire jaune est recouvert d'un minerai de fer généralement oolitique. Que doit-on en conclure? C'est, il me semble, que par rapport aux dépôts de minerai de fer qui se trouvent dans la formation des grès verts, l'état des choses varie suivant les localités, et que si, dans les unes, on ne trouve pas avec le calcaire jaune, le Bohnerz, que je regarde comme un minerai en grains de formes ovales irrégulières, dans les autres on trouve avec ce calcaire du minerai soit oolitique, soit en plaquettes, soit en grains irréguliers de l'espèce que les Allemands désignent sous le nom *de blattelertz*, regardé comme appartenant au terrain d'attérissement.

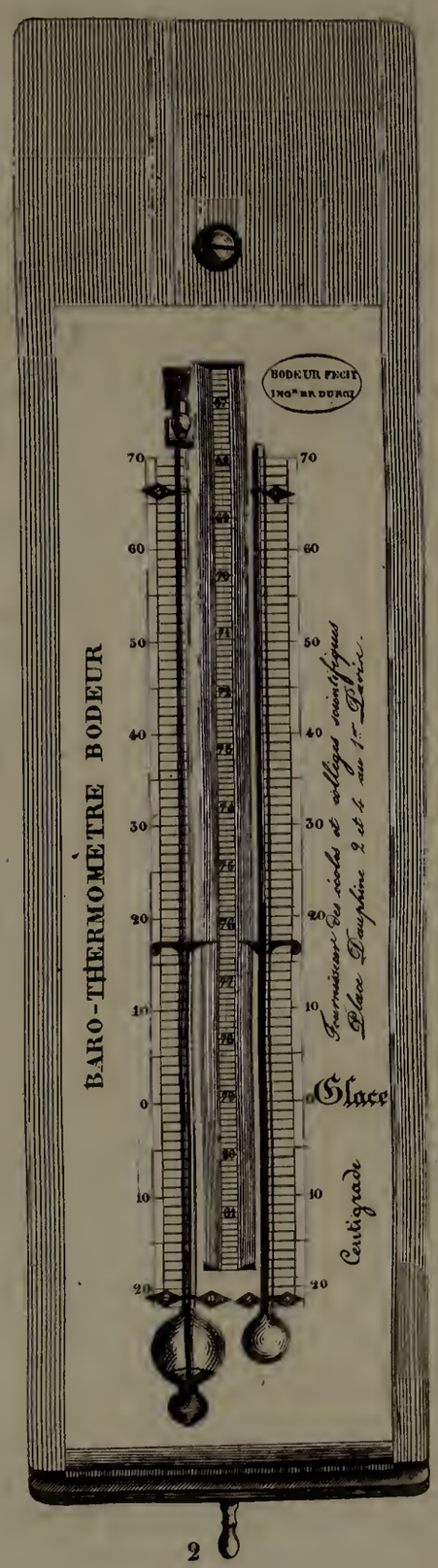
M. Bodeur, ingénieur, fabricant d'instruments de précision, communique à la Société deux instruments propres à mesurer la pression atmosphérique, et dont les dimensions sont assez petites pour les rendre très portatifs. Il leur a donné le nom de baro-thermomètres. Ces instruments sont fondés sur la loi de l'uniforme dilatation des gaz par accroissement de température, sous une pression constante, découverte par Mariotte et confirmée par les expériences de M. Gay-Lussac. Cette loi permet de construire un thermomètre à gaz, qui, sous une pression déterminée, indiquera les variations de température avec autant de précision que les thermomètres ordinaires. Mais si la pression vient à




3




1




2

Bodeur Del.

Baudin Sc.

BRITISH MUSEUM
GUIDE
NATURAL HISTORY

changer, comme le volume des gaz, à une même température, est en raison inverse de la pression à laquelle ils sont soumis, le thermomètre ainsi construit, avec la graduation propre à la pression primitive, marquerait un degré plus élevé si la pression a diminué, plus bas si elle a augmenté. Ainsi la comparaison du thermomètre à gaz avec un thermomètre à mercure ou à esprit de vin, substances incompressibles et dont le volume ne varie qu'en raison de la température, peut indiquer par ses différences les variations de la pression atmosphérique. C'est sur ce principe que sont fondés les baro-thermomètres de M. Bodeur.

Il leur a donné deux formes principales. L'une est une boîte de 25 centimètres environ de longueur, 8 de large et 4 d'épaisseur, contenant un thermomètre ordinaire à mercure ou à esprit de vin, et à côté un thermomètre à gaz composé d'un tube non capillaire, ouvert à son extrémité supérieure, et dont l'extrémité inférieure plonge presque jusqu'au fond d'une cuvette hermétiquement fermée, et remplie en partie de gaz hydrogène (1) et en partie de mercure, qui s'élève aussi dans le tube (pl. 8, fig. 1 et 2). Ce thermomètre à gaz est gradué comparativement avec le thermomètre ordinaire sous la pression atmosphérique égale à celle d'une colonne de mercure de $0^m$ 762 (28 pouces) de hauteur; en sorte que, quelle que soit la température sous cette pression, les deux thermomètres indiquent le même degré. Si la pression atmosphérique augmente, le gaz hydrogène est comprimé, et la colonne de mercure dans le thermomètre à gaz indique un degré inférieur à celui du thermomètre ordinaire; si au contraire elle diminue, le gaz hydrogène se dilate, et le mercure du thermomètre à gaz indique un degré supérieur à celui du thermomètre ordinaire. Sachant que les gaz sous une même pression doublent de volume pour une élévation de température de 266° 2/3, qu'en conséquence l'augmentation de volume par degré est de 3/800 de leur volume primitif; sachant aussi que le volume des gaz est en

(1) M. Bodeur emploie le gaz hydrogène parce qu'il n'a aucune action sensible sur le mercure.

raison inverse de la pression qu'ils éprouvent, il serait facile de calculer la pression qui a produit une différence, puisque l'on connaît : 1° le volume primitif du gaz à 0° et $0^m,762$ de pression, 2° le volume qu'il aurait à la température du moment de l'observation et à la même pression, volume qui est donné par le degré du thermomètre ordinaire, 3° le volume réel à ce moment (1). M. Bodeur, pour éviter ce calcul, a imaginé deux systèmes ; le premier est un vernier circulaire en cuivre, mobile autour de son centre et se mouvant au milieu d'un double cadran (voy. fig. 1). On place la flèche du vernier devant le chiffre du cadran indiquant le nombre de degrés de la température réelle donnée par le thermomètre ordinaire ; on cherche sur le cadran le chiffre correspondant au degré du thermomètre à gaz, et le nombre de divisions du vernier compris entre ces deux points, donne le nombre de millimètres qu'il faut ajouter à $0^m,762$, ou qu'il faut en retrancher pour obtenir la mesure de la pression. L'autre système est une colonne graduée placée entre les deux thermomètres. On place le chiffre 762 à la hauteur du thermomètre ordinaire, et le nombre de divisions entre ce point et la hauteur du thermomètre à gaz donne la mesure de la différence de pression (voy. fig. 2).

Cet instrument est d'une grande sensibilité, et ceux présentés par M. Bodeur donnent une élévation ou un abaissement de 2 millimètres 1/2 par millimètre des baromètres ordinaires. On ne pourrait donc l'appliquer à la mesure des hauteurs sur les montagnes élevées sans allonger le tube du thermomètre à gaz, de manière à rendre l'instrument beaucoup moins portatif.

---

(1) Voici ce calcul : soit A le volume primitif du gaz à 0° et $762^{mm}$ de pression, $t$ la température au moment de l'observation, donnée par le thermomètre ordinaire ; le volume V du gaz, à $762^{mm}$ de pression et à cette température sera $V = A\left(1 + \frac{3t}{800}\right)$ ; soit V′ le volume réel du gaz qui est donné en ajoutant ou retranchant de la valeur de V le volume de la portion du tube comprise entre le degré indiqué par le mercure et le degré $t$ ; la pression cherchée sera donnée par la proportion $V : V' :: p : 0^m\ 762$ d'où $p = \frac{V' \times 0^m\ 762}{V}$.

M. Bodeur a donné à son instrument une autre forme qui est susceptible de mesurer des hauteurs considérables avec un volume très commode pour son usage. C'est un tube de verre bien calibré, tourné en cercle, et pouvant par conséquent s'allonger indéfiniment en le disposant en hélice et en lui faisant faire plusieurs circonvolutions. Une des extrémités du tube est fermée; on le remplit de gaz hydrogène qui est séparé de l'air atmosphérique par une goutte de mercure. Le tube étant mobile autour de l'axe du cylindre autour duquel il s'enroule, le poids du mercure l'oblige à tourner à mesure que le gaz change de volume; le mercure occupe toujours la partie inférieure. Le tube doit être gradué de manière à donner la mesure exacte de la température sous la pression de 762 millimètres. Quand la pression augmente, il tourne de manière que le mercure se rapproche du talon, beaucoup plus qu'il ne le ferait pour la pression primitive; il tourne en sens contraire, et le mercure s'éloigne du talon, lorsque la pression diminue plus que ne l'exige la température. Les instruments construits sous cette forme par M. Bodeur donnent une sensibilité quatre à cinq fois plus grande que les baromètres les plus parfaits. Il en a fait un instrument de luxe en le fixant au sommet d'une élégante pyramide. Pour les voyages, le tube devant former plusieurs révolutions, de manière à donner un développement de 2 m. à $2^{m},50$, il pourrait être renfermé dans une boîte de 30 c. environ de côté, qui pourrait servir de pied à l'instrument dont les vides pourraient être encore utilisés. Mais comme le cercle de cuivre qui sert de vernier dans l'instrument construit par M. Bodeur, représenté dans la figure 3, ne s'adapterait pas à un tube formant plusieurs révolutions, on pourrait calculer d'avance les tables nécessaires pour mesurer la pression de l'atmosphère par la comparaison du baro-thermomètre ou thermomètre à gaz avec le thermomètre ordinaire.

M. Deshayes annonce que M. Melleville a trouvé dans les sables tertiaires inférieurs des environs de Laon, la *Pholadomya margaritacea*, qui n'était encore connue que dans

les parties inférieures du bassin de Londres. Cette coquille y a conservé son éclat nacré, et offre de l'analogie avec la Pholadomie vivante, quoique avec des différences spécifiques essentielles. M. Deshayes ajoute que cette découverte est d'un grand intérêt, puisqu'elle établit la concordance des assises inférieures des terrains tertiaires de Paris, avec celles de l'argile de Londres. M. Melleville annonce qu'il en connaît trois exemplaires bien conservés des sables inférieurs de Laon.

M. Raulin annonce qu'il a découvert au mois de septembre dernier dans la forêt de Villers-Cotterets, département de l'Aisne, les deux étages supérieurs du bassin de Paris. La grande route de Paris à Laon passe, comme on sait, dans la forêt sur une masse considérable de sables jaunes et rouges qu'on a pris souvent autrefois pour les grès de Fontainebleau, mais qu'on a reconnu depuis appartenir à ceux de Beauchamp. C'est en montant à la croix de Bellevue, qui se trouve à 255 mètres au-dessus de l'Océan, qu'on voit les terrains supérieurs. On traverse d'abord un sol argileux, marécageux, ayant environ 30 mètres d'épaisseur, à la surface duquel on aperçoit çà et là des fragments de calcaire marneux, contenant des Limnées et des Planorbes. Cet étage représente évidemment le terrain gypseux. Au-dessus vient une masse de sables rougeâtres de 20 mètres d'épaisseur, évidemment analogues à ceux de Fontainebleau, et qui sont couronnés par d'énormes blocs d'une meulière blanchâtre, pétrie de tiges et de graines de Chara, de Limnées et de Planorbes, qui correspond évidemment à celle de Montmorency.

M. Raulin ajoute que d'après la hauteur de quelques autres points de la forêt de Villers-Cotterets, il est très probable qu'on y retrouvera ces mêmes terrains.

M. Melleville dit qu'il regrette beaucoup que l'exemplaire qu'il a envoyé à la Société d'une Huître, de celles qu'il a mentionnées (page 213 du Bulletin, tome IX), soit arrivé dans un état de dégradation qui ne permette pas de la décrire. Il le remplacera incessamment. Il persiste à croire

qu'elle offre des différences essentielles avec l'*Ostrea bellovacina*.

EXTRAIT DES OUVRAGES REÇUS DE L'ÉTRANGER.

*Coup d'œil sur la feuille* 10 *de la carte géologique de Saxe.* — Cette feuille comprend les environs de Dresde. Le terrain de gneiss de l'Erzgebirge (*voir* page 108 de ce volume) se termine à la rive gauche de l'Elbe en deux promontoires; il est entouré par des schistes argileux qui, au contact du gneiss, passent souvent au micaschiste; le tout est coupé par des filons de porphyre qui sont surtout remarquables dans les environs de Tharaudt. Le terrain de gneiss reparaît à la rive droite de l'Elbe, et il s'y étend depuis les environs de Dresde jusque vers Lausitz. Une formation de syénite passant au granite (*syenit-granit-bildung*), traversée et accompagnée par des masses considérables de porphyre de quatre époques différentes, s'étend sur les deux rives du fleuve. Les environs de Grossenhain et de Camenz sont occupés par la grauwacke, qui, sur la rive opposée de l'Elbe, se retrouve à Orchatz. Dans le bassin compris entre Maxen et Wilsdruff, paraissent, en stratification discordante sur la formation schisteuse, le terrain houiller et le *rothliegende*. Le grès bigarré se voit sur les deux rives de l'Elbe; il est en couches horizontales et repose sur le granite; il contient quelques couches dolomitiques et des marnes argileuses à empreintes d'une toute petite coquille (probablement la *Posidonia minuta*). Le centre de la grande vallée est occupé par la formation du grès vert (*quadersandstein*), dont la limite septentrionale est marquée à Rabenau par le rothliegende. Le grès vert est recouvert par la craie (*planerkalk*), qui contient des fossiles assez nombreux. Auprès de Meissen, on reconnaît des grès tertiaires avec quelques bancs siliceux d'eau douce (*süsswasser quarz*). Enfin on trouve à Robschütz un tuf calcaire, et sur plusieurs points du fer limoneux.

On voit des basaltes à Stolpen, à Ascherhübel et sur quelques autres points. Le fait géologique le plus intéressant de

la vallée de l'Elbe est sans contredit la position du granite ou de la syénite au-dessus des assises crétacées. Cette superposition se voit à la rive droite du fleuve sur presque toute la ligne de contact des deux formations. C'est surtout à Hohnstein que cette disposition se voit le mieux; on y distingue, entre le quadersandstein et le granite qui lui est superposé, des couches que l'on doit considérer, d'après leurs fossiles, comme appartenant à la formation oolitique.

*Observations faites dans l'Assyrie, la Babylonie et la Chaldée pendant l'expédition de l'Euphrate;* par M. Ainsworth, attaché à l'expédition comme géologue.

Le massif du Taurus ne consiste pas en une seule chaîne, ni même en deux chaînes parallèles. Il a pris son relief actuel à plusieurs reprises; mais on n'a pas encore de données suffisantes pour fixer les époques de ces divers soulèvements, dont quelques uns ont affecté des dépôts sédimentaires fort modernes.

Le centre granitique de la chaîne est recouvert par des gneiss et des micaschistes, associés sur quelques points avec des diorites et des calcaires, ailleurs avec des euphotides. Vers les flancs de la chaîne on trouve des schistes argileux, des grès, des calcaires. Les escarpements vers la plaine présentent à Mardin des calcaires à Nummulites, à *Pecten* et à Huîtres, supportés par la formation crétacée; des lambeaux tertiaires se trouvent çà et là vers le centre même de la chaîne (à Argana, Singan, Kolin, Sivaz etc.).

Le pied méridional du Taurus est formé par une craie grenue ou saccharoïde contenant des Térébratules, des Huîtres, des Ananchites et des Crinoïdes, et s'étendant vers le sud jusqu'à Ain-Tab, Rum-Kalah et Mardin. Les couches en sont fortement contournées, mais le plongement général est vers le sud-est. Des roches plutoniques (feldspatho-pyroxéniques) percent la craie sur plusieurs points, et en modifient les couches vers les points de contact. En descendant l'Euphrate on trouve, en approchant de Rum-Kalah, des collines dont la sommité consiste en un calcaire subcristallin, feuilleté, abondant en fossiles et particulièrement en

Huîtres; la base de ces collines, coupée par le fleuve, dont le lit est de 300 pieds plus bas que les plateaux, est formée par une craie friable contenant des silex en lits horizontaux. A la partie méridionale de ces collines on a des basaltes et des dolérites schisteuses qui paraissent s'étendre fort loin à l'est et à l'ouest. Non loin de là, le système crétacé est recouvert momentanément par un grès à Huîtres. La formation crétacée se continue encore plus au sud sur les deux rives de l'Euphrate; à Bir on peut y distinguer deux parties assez diverses par leurs caractères; l'inférieure consiste en couches puissantes d'une craie blanche à silex, tandis que la supérieure, séparée de la première par des assises marneuses bleuâtres, est fissile, jaunâtre, et ne contient point de silex. Cette partie supérieure est caractérisée par des dépôts considérables de fer hydroxidé.

A Kara-Bambuch, la craie blanche inférieure contient une grande quantité d'échinodermes, de zoophytes et de petites Huîtres. La vallée s'élargit ensuite, et le fond en est occupé par une plaine d'alluvion au-dessus de laquelle s'élèvent encore quelques collines de craie recouvertes par des grès et des brèches siliceuses. A Balis, les assises crétacées sont recouvertes par des couches de marnes et de gypse; cette formation gypseuse se développe en descendant l'Euphrate; les marnes contiennent des Cyclades et autres coquilles d'eau douce. Plus au sud (à Anàh), le gypse est recouvert par une assise très étendue de calcaire marin, à polypiers, et ce calcaire est recouvert lui-même (à Hit) par une seconde formation gypseuse. M. Ainsworth fait remarquer la grande étendue (plus de cent lieues) que les assises supra-crétacées occupent sur les bords de l'Euphrate.

Dans sa partie méridionale, le fleuve parcourt une plaine alluviale de 32,000 milles carrés, dans laquelle pointent çà et là des collines isolées, et même de petites chaînes supra-crétacées auxquelles l'auteur donne le nom de *Sub-apennins*. Les couches de cette plaine sont marines; elles contiennent des *Trochus*, des Buccins, des Vénus, des Cyrènes, etc. M. Ainsworth croit avoir reconnu que le delta de l'Euphrate a avancé de 70 milles depuis l'époque d'Alexandre-le-Grand;

ce qui donnerait environ trente brasses par an. Les îles situées à l'extrémité nord du golfe Persique présentent des calcaires coquilliers et des grès calcaires (pliocènes récents) reposant en stratification discordante sur des couches pliocènes anciennes. M. Ainsworth attribue l'émersion de ces îles à une action analogue à celles qui ont soulevé les plages coquillières du Chili.

Les formations supra-crétacées, qui sont presque horizontales sur les bords de l'Euphrate, sont fortement disloquées et prennent une texture plus compacte et une plus grande dureté dans l'intérieur des chaînes de montagnes. L'auteur donne le nom d'*Apennins persans* à celle de ces chaînes qui court parallèlement à la rive orientale du golfe Persique. Les couches de ces apennins consistent en grès, calcaires, gypse, argiles et marnes salifères : elles sont toutes supérieures à la craie, et *leurs fossiles sont tous de l'époque paléothérienne* (1).

Les lignes anticlinales, les failles et les divers accidents géologiques des Apennins persans paraissent à l'auteur être parfaitement d'accord avec les lois géométriques énoncées par M. Hopkins comme devant présider aux soulèvements des chaînes de montagne. (Bulletin. tome VIII, page. 254).

Les Apennins persans se continuent vers le nord-est dans

---

(1) Je me suis conformé littéralement, dans tout cet extrait, aux idées de l'auteur : je ferai cependant remarquer ici que M. Ainsworth annonce avoir trouvé, dans les *Apennins persans*, des Ammonites, à Dalaki ; des Turrilites, des Ammonites et des Bélemnites associées avec des Cérites, à Dhagur. Il faut donc ou que des couches inférieures à celles de l'époque paléothérienne aient été portées au jour sur quelques points lors du soulèvement de cette chaîne ; ou bien que quelques unes des couches supra-crétacées de M. Ainsworth appartiennent réellement au système crétacé, qui dans le midi de l'Europe présente si souvent des mélanges de fossiles de genres tertiaires, avec des Bélemnites, des Ammonites, etc. J'ajouterai que le seul fossile supra-crétacé du Taurus qui se trouve déterminé spécifiquement dans l'ouvrage de M. Ainsworth, est l'*Ostrea gigantea*, espèce connue comme se trouvant au Kressenberg; localité contestée long-temps, mais qui paraît, d'après les dernières observations, devoir être rangée définitivement dans les terrains crétacés. (H. de Collégno.)

le Kurdistan, aussi les terrains supra-crétacés sont-ils fortement disloqués dans les deux coupes de ce pays que donne M. Ainsworth (de Bagdad, et de Moussal jusqu'au centre de la chaîne). L'auteur compare ensuite les terrains du Kurdistan à ceux de l'Europe; il y reconnaît deux formations de lignite dont l'une correspondrait au terrain marno-charbonneux de M. Alexandre Brongniart, et l'autre aux lignites suisses; le calcaire à Cyclades de l'Euphrate et du Kurdistan serait l'équivalent du calcaire limnique; les sables et les grès du Zenkabad appartiendraient au terrain protéique, etc.

Les formations crétacées et supra-crétacées suivent le pied méridional du Taurus jusqu'à la Méditerranée. M. Ainsworth a retrouvé les gypses et les marnes à Cyclades sur les bords de l'Oronte et dans les environs d'Adana. Non loin du Cydnus, un grès à Huîtres et à Avicules contient une Huître que l'auteur croit identique avec l'*O. gigantea*, et dont quelques individus ont jusqu'à dix-huit pouces de long.

*Procès-verbaux de la Société géologique de Londres. Séance du 21 février.— Sur une partie de l'Asie-Mineure*, par M. W. J. Hamilton.

L'auteur rend compte de la structure géologique du pays compris entre le pied du Hassan Dagh, le lac salé de Toozla, et le mont Ardjeh, près de Césarée. Le terrain le plus ancien de la contrée est, d'après M. Hamilton, un conglomérat trachytique, au dessus duquel on trouve un système de grès rouge, de poudingues et de marnes, en couches fortement inclinées. (Les couches de sel gemme qui occupent de si grandes étendues dans la contrée, font peut-être partie de ce système.) Plus haut on a un calcaire lacustre qui recouvre presque tout le centre de l'Asie-Mineure. Un grand système de tuf, de trachytes et de basaltes paraît être d'une origine assez récente. Un granite gris paraît avoir disloqué le grès rouge près de Kodji-hissar; mais on trouve des cailloux de ce même granite dans le poudingue associé à ce grès.

Le Hassan Dagh, qui s'élève à plus de 8,000 pieds au-dessus de la mer, est entièrement composé de trachytes et de

conglomérats trachytiques. A sa base on trouve vers le N.-O. et le S.-S.-O des cônes volcaniques composés de conglomérats, et de scories trachytiques ; ( ces cônes sont postérieurs à l'excavation des vallées actuelles ; l'un d'entre eux a donné lieu à une coulée de lave qui embrasse le pied de quelques uns des cônes moins considérables).

D'autres cônes volcaniques voisins de Tatlar paraissent avoir donné lieu aussi à des coulées de basalte ou de lave, plus récentes qu'un plateau basaltique voisin. Le mont Ardjeh, au sommet duquel personne n'était arrivé avant M. Hamilton, s'élève abruptement au-dessus de la plaine de Césarée. Le pic le plus élevé de cette montagne consiste en un conglomérat rougeâtre bréchiforme, scoriacé; on dirait le bord commun de deux énormes cratères, démolis en partie, dont l'un s'ouvre au N.-E., et l'autre au N.-O. de la cime; les pentes septentrionales sont couvertes de neige éternelle jusqu'à 2 ou 3,000 pieds au-dessous du sommet. La hauteur absolue de cette montagne serait, d'après les observations de M. Hamilton, de 13,000 pieds anglais environ.

*Séance du 7 mars.* M. Strickland lit une note *Sur des dykes de grès calcaire* (calcareous grit) *qui traversent les schistes du lias à Ethie, dans le comté de Ross.* Deux de ces dykes sont parallèles aux couches des schistes; mais un troisième, qui se subdivise en branches latérales dans différentes directions, n'est nullement parallèle à ces couches. M. Murchison avait remarqué en 1826 d'autres dykes analogues sur d'autres points des côtes d'Écosse. L'auteur ne décide point sur l'origine de ces dykes ; son seul but, dit-il, est d'appeler sur cet accident l'attention des géologues.

*Sur la connexion des phénomènes volcaniques entre eux, et sur la formation des chaînes de montagnes et des volcans*; par M. Charles Darwin.

L'auteur décrit d'abord les phénomènes volcaniques qui accompagnèrent le tremblement de terre qui détruisit la ville de la Conception, au Chili, le matin du 20 février 1835. Quelques jours après la secousse, différents volcans des Cordilières,

au N. de la Conception, qui avaient été en repos depuis long-temps, prirent une grande activité; il n'est pas certain cependant que le volcan d'Antujo, situé sous le même parallèle que la Conception, ait donné quelque éruption, tandis que l'île Juan Fernandez, située à 360 milles au N.-E., eut à essuyer des secousses plus fortes que celles du continent. Un volcan sous-marin se fit jour près de cette île, par soixante-neuf brasses d'eau, et resta en activité tout le jour et une partie de la nuit suivante. L'île Juan Fernandez avait beaucoup souffert aussi lors du tremblement de terre qui ruina la Conception en 1751.

En 1835, les ondulations de la surface paraissaient aux habitants de la Conception venir du S.-O., et les effets observés dans les édifices confirment le dire des habitants. Ainsi, les pans de muraille dirigés du S.-O. au N.-E. restèrent debout, quoique fortement endommagés, tandis que les murs ayant une direction parallèle aux lignes d'ondulation, furent renversés de fond en comble. Dans l'île de Chiloé, au S. de la Conception, les chocs furent violents, mais ils ne durèrent que huit minutes environ, il y avait de trois à cinq secousses par minute; la direction en était du N.-E. au S.-O.; les arbres des forêts étaient inclinés dans cette direction, au point que les branches touchaient presque le sol. A Valdivia (entre la Conception et l'île de Chiloé), le tremblement de terre fut beaucoup moins fort; plusieurs des volcans des Cordilières, vis-à-vis Chiloé, eurent des éruptions pendant les secousses et immédiatement après.

Pour donner une idée de l'étendue sur laquelle se fit sentir le tremblement de terre du 20 février 1835, M. Darwin dit qu'elle égalait l'espace compris en Europe entre la mer du Nord et la Méditerranée; et qu'il faudrait se représenter la côte orientale de l'Angleterre élevée de quelques mètres au-dessus de son ancien niveau; une série de volcans en activité à l'extrémité sud de la Norwége; un volcan sous-marin paraissant à la pointe nord de l'Irlande, et enfin chacun des volcans éteints de l'Auvergne laissant échapper une colonne de fumée.

L'examen des phénomènes volcaniques qui se passent dans

l'Amérique méridionale, porte l'auteur à croire que dans le Chili l'écorce solide du globe repose sur un lac de matière en fusion, et que cette matière est soumise à quelque grand changement qui se fait très lentement. Il pense que la direction des secousses prouve qu'elles ne partent pas de très grandes profondeurs, et qu'elles sont dues à des fentes qui se produiraient dans les couches terrestres non loin de la surface du sol. Il croit que l'apparition d'un volcan sous-marin, l'activité de plusieurs volcans sur des points fort éloignés, et l'élévation des côtes du Chili, qui eurent lieu en même temps le 20 février 1835, sont des effets d'une même cause, modifiés seulement par des circonstances locales, et il en conclut qu'une théorie bien fondée des causes des volcans doit pouvoir rendre compte en même temps des élévations que subissent les continents.

Après quelques réflexions sur la contemporanéité de diverses éruptions et de quelques tremblements de terre, et sur l'apparence de périodicité que ces phénomènes ont quelquefois présentée, M. Darwin résume son mémoire de la manière suivante :

1° Le premier choc d'un tremblement de terre est produit par un déchirement du sol; sur les côtes du Chili et du Pérou, cette fente paraît se faire en général au fond de la mer voisine.

2° Ce déchirement est suivi par un grand nombre de fissures de moindre importance, qui n'arrivent à la surface que dans les cas où il se produit des volcans sous-marins.

3° L'aire ainsi fendillée s'étend dans une direction parallèle ou à peu près à la chaîne de montagnes qui longe la côte voisine.

4° Un tremblement de terre dissipe la force souterraine précisément comme le ferait une éruption par la cheminée d'un volcan.

L'auteur pense en outre que l'injection entre les couches terrestres d'une grande masse minérale à l'état fluide, de manière à produire une chaîne de montagnes, dissiperait de même les forces souterraines, et il termine en appliquant aux chaînes de l'Amérique méridionale les théories de M. Hop-

kins sur les soulèvements. M. Darwin croit au reste que la formation des chaînes de montagnes est un phénomène très lent qui se continue de nos jours et qui est comparable aux autres effets de la volcanicité.

*Annales de physique et de chimie*, par Poggendorf. N° 1, de 1836. — *Sur les cratères de soulèvement et les volcans*, par M. de Buch. Le but de l'auteur est de démontrer par de nouveaux arguments que les cratères de soulèvement ne sont point de véritables volcans; qu'il existe entre les deux des différences importantes et bien fondées; que même les cônes des volcans sont produits par soulèvement, et qu'ils ne pourraient jamais résulter d'une agglomération de courants de lave. M. de Buch s'appuie particulièrement sur les différents faits qu'il a observés dans les Deux-Siciles, en 1834, avec MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, faits qui avaient été publiés en partie dans la traduction par M. Boulanger de la *Description des îles Canaries*, et qui sont détaillés dans le IV^e volume des *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, par les deux géologues qui accompagnaient M. de Buch dans son voyage.

# RÉUNION EXTRAORDINAIRE

DE LA SOCIÉTÉ

## A PORRENTRUY,

(SUISSE, CANTON DE BERNE),

du 5 au 12 septembre 1838.

---

### *Séance du 5 septembre*,

à 10 heures du matin.

La Société ouvre la session sous la présidence provisoire de M. Perrin (de Lunéville), doyen d'âge, qui proclame membres de la Société,

MM.

Renoir, professeur de physique à Belfort, présenté par MM. d'Omalius et Thurmann;

Leblanc, capitaine du génie à Montbéliard, présenté par MM. Simon et Thurmann;

Leconte, ingénieur civil à Montbéliard, présenté par MM. d'Omalius et Thurmann;

Roemer, assesseur du bailliage d'Hildesheim (Hanovre), présenté par MM. d'Omalius et de Mandelsloh;

Buchwalder, colonel du génie à Berne, présenté par MM. d'Omalius et Thurmann;

Gallimard, propriétaire à Châtillon-sur-Seine, présenté par MM. Leymerie et Clément-Mullet;

Morelli, docteur-médecin à Bergame (Lombardie), présenté par MM. Agassiz et Thurmann;

Carabinier, professeur à Delémont (canton de Berne), présenté par MM. Agassiz et Thurmann;

STUDER, professeur à Berne, présenté par MM. Agassiz et Thurmann;

MARCHAND, inspecteur des forêts à Porrentruy, présenté par MM. Agassiz et Thurmann;

JÉMOT, propriétaire à Paris, présenté par MM. de Verneuil et de Gourieff.

DURS, professeur d'histoire naturelle à Layrac, près d'Agen, présenté par MM. de Verneuil et Boubée;

DE SOUVILLE, à Bordeaux, présenté par MM. de Verneuil et Boubée;

MENDE, capitaine du génie à Belfort, présenté par MM. Leblanc et Renoir.

Les Membres qui ont assisté à la réunion sont :

MM.

AGASSIZ,
BOUBÉE,
BRAUN,
BUCKLAND,
BUCHWALDER,
CARABINIER,
CLÉMENT-MULLET,
GALLIENNE,
GOURIEFF (DE),
JÉMOT,
HOENINGHAUS,
LARDY,
LEBLANC,
LECONTE,
MARCHAND,
MANDELSLOH (DE),
MORELLI,
D'OMALIUS D'HALLOY,
PARANDIER,
PERRIN,
PINTEVILLE (DE),
PUTON,
RENOIR,
ROYER,
ROEMER,
RIEPL,
SAUL,
STUDER,
THURMANN,
VERNEUIL (DE).

Les personnes étrangères à la Société étaient :

MM.

ALTHAUS (baron d'), inspecteur des salines badoises, à Durrheim;
ANSTED, naturaliste, de Cambridge;
BORNÈQUE, maître de forges, à Belle-Fontaine;
CERF-BORIS, ingénieur des ponts et chaussées, à Montbéliard;
CHARPENTIER (DE), directeur des salines, à Bex (canton de Vaud);
DESOR, géographe, à Neuchâtel;
DUBOIS de Montpéreux, naturaliste, à Boudry;
DUVERNOIS, principal du collége, à Montbéliard;
DURAND, professeur, à Porrentruy;
EBELMANN, ingénieur des mines, à Vesoul;
FALLOT, pharmacien, à Montbéliard;

Flamand, architecte, à Montbéliard,
Friche-Joset, jardinier - botaniste, à Porrentruy;
Grenier, professeur, à Besançon;
Guyot,
Hugi, professeur, à Soleure;
Ladame, professeur, à Neuchâtel;
Leblond, docteur en médecine, à Beaucourt;
Moser, fabricant, à Montbéliard;
Mougeot fils, docteur en médecine, à Bruyères;
Nicolet, pharmacien, à La Chaux-de-Fonds;
Paravicini, propriétaire de forges, à Lucelle;
Parot, ingénieur des mines, à Montbéliard;
Pascal, ingénieur des ponts et chaussées, à Montbéliard;
Perty, recteur de l'Académie de Berne;
Schimper, professeur d'histoire naturelle, à Mulhouse;
Schrœder, professeur, à Soleure;
Trouillat, professeur, à Porrentruy;
Weisser, professeur, à Porrentruy.

La Société procède à la formation du bureau pour la durée des séances extraordinaires. Elle nomme :

*Président*, M. Thurmann;
*Vice-Président*, M. d'Omalius d'Halloy;
*Secrétaires*, MM. Leblanc et Renoir.

A l'ouverture de la séance, MM. Perty, recteur de l'université de Berne, et Studer, professeur, délégués du département de l'instruction publique pour recevoir la Société, lui souhaitent la bien-venue, et lui expriment combien le pays attache de prix à sa présence sur le sol suisse. M. Choffat, préfet de Porrentruy, ajoute au nom de cette ville en particulier les mêmes témoignages de bienveillance empressée. M. d'Omalius, vice-président, répond que l'accueil que la Société reçoit à Porrentruy ne permet pas de douter qu'elle n'ait à se féliciter d'y avoir fixé sa session, et il se rend l'organe de la reconnaissance de la Société pour la réception cordiale et hospitalière dont elle est l'objet.

Le Président dépose sur le bureau les dons offerts à la Société; ce sont :

1° De la part de M. Simon de Metz, sa *Note sur l'emploi du quarz hyalin*, extrait des Mémoires de l'Académie royale de Metz, années 1837-1838; plus : *Congrès scientifique de France*, cinquième session; Metz, 1838. Un vol. in-8°.

2° De la part de M. Ernest Puton, son ouvrage intitulé :

*Des métamorphoses et des modifications survenues dans certaines roches des Vosges*; Paris, 1838. Un cahier in-8°.

3° De la part de M. le capitaine Leblanc, *Note sur les levers à vue et le dessin d'après nature; Usage de la règle logarithmique*, chez Roret, rue Hautefeuille, 10, et chez Mabyre, rue Cassette, 14; *Notice pour le niveau à réflexion de M. Burel*, chez Mabyre, rue Cassette, 14.

4° De la part de M. A***, ses publications intitulées : *Notice sur les volcans;* Le Puy, 1837; *Mémoire sur les courants en pleine mer*, 1836.

5° De la part de M. de Gourieff : *Observations météorologiques et magnétiques faites dans l'empire de Russie*, par Kupffer, premier cahier. Pétersbourg, in-4°, 1837.

6° De la part de M. Mougeot (de Bruyères) : *Annales de la Société d'émulation du département des Vosges*, tome III, deuxième cahier, in-8°. Epinal, 1838.

7° M. de Verneuil présente, de la part de M. Bodeur, fabricant d'instruments de précision, à Paris, un *baro-thermomètre*. Cet instrument a malheureusement été brisé, circonstance qui n'en permet pas l'examen.

M. Studer met aussi sous les yeux de la Société un spécimen de la traduction française de la *Géologie populaire de Léonhard*, publiée par MM. Grimblot et Thulouzan sous le titre de : *Géologie des gens du monde*.

M. Agassiz présente les premières feuilles de sa *Monographie des échinodermes* et de ses *fossiles caractéristiques*, publications qui paraîtront dans les Mémoires de Neuchâtel.

M. Thurmann, président, remet en don à chacun de MM. les membres présents qui le désirent, un exemplaire de sa *Carte géologique des soulèvements du Jura bernois* (1). — Il leur offre également au nom du musée de Porrentruy, *douze collections pareilles de roches et fossiles caractéristiques du Jura bernois*.

M. Agassiz, au nom du bureau de Paris, dépose entre les

---

(1) *Essai sur les soulèvements jurassiques*, second cahier. In-4°, avec carte, folio grand-aigle, coupes et aspects. — Paris, Levrault.

mains de M. Thurmann la collection des *Mémoires de la Société* pour être offerte au musée de Porrentruy.

## CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

Il est donné lecture de plusieurs communications adressées au Président. La première est la notice suivante de M. le commandant du génie Lejeune.

### 1° *Conjectures sur les causes de la forme ellipsoïdale et de la fermeture d'un grand nombre de vallées dans le Jura.*

Dans le Jura, on remarque un grand nombre de vallées longitudinales fermées à leurs extrémités, et dont les eaux ne s'échappent que par des accidents de terrain appelés *cluses*: ces vallées ont la forme d'un ellipsoïde allongé; d'autres vallées plus petites ou vallons, qu'on appelle *combes*, sont également fermées, et leurs eaux s'échappent par des ravins transversaux désignés sous le nom de *ruz*.

Les accidents de terrain qui forment ces grandes et ces petites vallées sont généralement parallèles aux directions des chaînes jurassiques. M. Thirria pense que ces accidents ne diffèrent entre eux que par leur étendue, qui rend insensible pour les combes la forme ellipsoïdale, et les regarde comme dus à des ruptures de couches survenues au point où les assises jurassiques, déjà presque entièrement consolidées, n'ont pu se prêter à toute l'extension que les soulèvements qui ont produit le relief du Jura tendaient à leur imprimer. Selon M. Thurmann, un *val* (une vallée) est une dépression longitudinale comprise entre deux soulèvements parallèles. Cet habile et savant géologue explique la fermeture des vallées par la confluence à chacune de leurs extrémités de deux soulèvements voisins et parallèles entre eux, seulement jusqu'à cette confluence.

Je proposerai une autre hypothèse, en indiquant les faits sur lesquels je m'appuie.

Si l'on examine la topographie des provinces illyriennes et de la Croatie, on remarquera que le pays qui est formé par le terrain jurassique est en quelque sorte criblé d'entonnoirs coniques, au fond desquels on rencontre souvent des cours d'eau. Ce genre d'accident se reproduit dans les terrains jurassiques de l'est de la France. On en a un exemple assez remarquable dans le département de

BRITISH MUSEUM
G S D
NATURAL HISTORY.

# Pont-de-Roide

Route de Montbéliard à Bâle.

Profil AA parallèle au pont à 100m à l'amont regardant le Nord.

Cluse de St Hypolite à Pont de Roide.

les Roches
Ouest
Est
Raz
Raz
Tuiles d'Ebout
Tuiles d'Ebout
Marnes inf.
Oxfordien
Vaste oxfordien
Vaste oxfordien
Rocher de Pont de Roide
de Roches
Galerie Coupée à ciel ouvert
Galerie Coupée à ciel ouvert
Vaste oxfordien
Vaste oxfordien
Vaste oxfordien

la Moselle, à l'entonnoir connu sous le nom du *Trou du grand bichet*, près de la route de Metz à Longuyon.

M. Hollandre, bibliothécaire et directeur du Cabinet d'histoire naturelle de la ville de Metz, a vu, sur la route de Laybach à Trieste, le terrain jurassique pénétré d'un grand nombre d'entonnoirs, dont plusieurs prennent la forme ellipsoïdale allongée, et sont de véritables vallées. Ces divers entonnoirs occupent un plateau élevé, et les eaux qui s'y rendent ressortent en sources abondantes dans les vallées qui limitent ce plateau, telles que celle de l'Isonzo. D'après ces faits, il me paraît raisonnable d'attribuer la cause des vallées fermées du Jura à des effets d'enfoncement ou de tassement produits après l'élévation des chaînes (1). J'ai remarqué quelque chose d'analogue à la suite des démolitions des places de guerre par l'effet de la mine.

### 2° *Disposition singulière des roches au débouché de la cluse dans le val de Moutier.*

En venant de Courrendlin vers Moutier, lorsqu'on arrive au débouché de la dernière cluse dans le val de Moutier, on est frappé de la disposition extraordinaire des roches à travers lesquelles passe le défilé. Vues de face (pl. IX, f. 1), avant d'entrer dans ce défilé, elles ont l'apparence d'un grand pan de mur, avec une brèche dans l'ouverture de laquelle la route a été établie. Sur la gauche et près de la petite cascade dite *roche pleureuse*, on remarque comme des voussoirs d'une route reposant sur un massif plein. Lorsqu'on est entré dans le défilé, on remarque d'abord (pl. IX, f. 2) sur une longueur d'environ $4^{m},5$ cent., trois couches redressées verticalement, et entre lesquelles on croit voir des traces des parties argileuses qui les réunissaient originairement. Au-delà de ces premières couches redressées se trouve un espace d'environ 8 mètres qui présente une pente assez roide couverte de végétation, et qui, par conséquent, peut être supposée formée de débris de roches et d'argiles. Plus loin on trouve encore des couches redressées, contre lesquelles s'appuient les terres qui forment le versant de la vallée de Moutier, qui est exposé au sud.

On se demande, en voyant cet état de choses, 1° quelle est la cause de ce redressement de couches et de leur rupture dans le

(1) Ne peut-on pas attribuer les cluses à une cause semblable, mais dont l'effet a été postérieur?

passage du défilé; 2° si les différentes couches appartiennent toutes au même étage jurassique, et à quelles subdivisions d'étage on doit les rapporter, ce qu'une étude bien détaillée fera connaître; 3° comment ce système de couches redressées se raccorde avec celui de couches contournées qui est représenté par la figure 3 de la feuille de coupes de la 2e partie de l'ouvrage de M. Thurmann. L'explication que l'inspection des lieux et la discussion sur place donnera de ces faits dans la réunion de la Société, ne pourra-t-elle pas s'appliquer au passage de Pierre-Pertuis? Sans doute M. Thurmann nous mettra sur la voie d'une explication satisfaisante. J'ai voulu seulement énoncer des faits que j'ai cru reconnaître; ces faits sont à discuter, et s'ils sont reconnus exacts, il me semble que la cause mérite d'en être recherchée.

### 3° *Du cirque de la Rœtifluh.*

J'ai parcouru ce cirque très remarquable et ses environs, ayant sous les yeux la coupe et l'élévation qu'en a données M. le professeur Hugi. J'ai cru reconnaître qu'il y avait quelques rectifications à faire à son dessin, notamment aux masses gypseuses et de muschelkalk. Le mélange de ces deux espèces de roches, leur contiguïté avec les marnes irisées, l'aspect minéralogique du gypse, la forme mamelonnée du terrain où on l'exploite, m'ont suggéré les questions suivantes dont je propose la solution à la Société.

Dans cette localité, le gypse est-il en amas formés originairement dans les marnes irisées, et se trouve-t-il entremêlé avec le muschelkalk par l'effet d'un bouleversement résultant du soulèvement qui, selon toutes les probabilités, a eu lieu sur ce point? ou bien, est-il en quelque sorte une roche épigénique résultant de l'effet sur le muschelkalk des émanations gazeuses qui ont pu accompagner le soulèvement? Je citerai à cette occasion un effet de modification remarquable dans un gisement de muschelkalk des environs de Metz.

Dans les carrières de Bruck, au-dessus de la masse de calcaire subcompacte, couleur gris de fumée, exploité comme pierre de taille, se trouve en contact et comme soudé avec cette masse, un banc de 60 centim. d'épaisseur, de calcaire saccharoïde de couleur généralement blanche, avec des taches grisâtres. Ce banc, qui semble être composé de couches fissiles, forme une masse qu'on ne peut exploiter que par éclats. Ce calcaire, par l'effet du choc, rend une odeur très forte d'hydrogène sulfuré et donne une chaux

grasse très propre au blanchissage. Au-dessus de ce calcaire saccharoïde puant se trouvent quelques assises de muschelkalk ordinaire, et qui sont également comme soudées entre elles. Je pense qu'on peut reconnaître un effet d'émanations gazeuses dans cette circonstance que j'ai cru devoir indiquer, bien qu'elle n'ait qu'un rapport indirect avec le cas précédent, mais parce que c'est aussi un exemple de modifications dans les roches.

### 4° *Les montagnes du Jura comparées à celles des Alpes qui sont en face, et aux montagnes des Vosges.*

Je suis allé à plusieurs reprises des Vosges aux Alpes, en parcourant le Jura, et je soumets à la discussion de la Société l'indication des traits caractéristiques que j'ai cru reconnaître dans la comparaison de ces montagnes.

Comme l'a déjà fait observer M. de Buch, on est frappé de la grande blancheur de tout ce qui appartient aux chaînes jurassiques; je parle ici des chaînes élevées. De longues lignes blanches dessinent fréquemment les crêtes de montagnes à travers ou au-dessus des forêts de sapins. Les vallées fermées, les cluses, les combes et les ruz sont des accidents particuliers à ces montagnes. Les eaux des hautes montagnes s'y engouffrent fréquemment pour ressortir en rivières toutes faites dans les vallées inférieures; tels sont : le lac de Joux et la source de l'Orbe. Pendant l'été on y voit souvent des vallées sans eau, comme celle de Vauhon à Orbe. Les sources abondantes ne se trouvent que dans les parties inférieures; témoin la citerne pratiquée pour abreuver les bestiaux au chalet où on loge près du sommet du Chasseral.

Dans les Alpes on distingue aisément à l'œil les montagnes de la chaîne primitive de la région centrale, des montagnes de calcaire et de grès qui accompagnent les premières dans une zone inférieure. Les montagnes de la chaîne primitive, le plus souvent couvertes à leur sommet de neiges éternelles qui reposent sur des glaciers, ont fréquemment leurs cimes bizarrement déchiquetées; les aiguilles qui accompagnent le Mont-Blanc nous en fournissent l'exemple le plus remarquable. Quelques montagnes des chaînes de calcaire et de grès présentent des contournements de couches semblables à ceux des chaînes jurassiques, mais avec des teintes grisâtres, brunâtres et rougeâtres; je citerai la Dent-du-Midi. D'autres de ces montagnes ont des formes arrondies et sont couvertes d'une belle végétation jusqu'à leur sommité; telles sont les

montagnes qui bordent des deux côtés la vallée de Sarnen. Les eaux des hautes vallées rencontrent souvent à leur entrée dans la vallée principale des escarpements immenses de rochers qui produisent de magnifiques cascades; les exemples principaux se trouvent dans la vallée de l'Aar et dans celles de ses affluents.

On reconnaît aussi facilement dans les Vosges deux espèces de montagnes, 1° celles formées de roches granitiques qui prennent à leurs sommets des formes arrondies, comme aux ballons d'Alsace, de Servance, etc., ou des formes coniques comme la montagne de Sainte-Marie. Les roches apparentes de ces montagnes ont généralement une teinte grisâtre ou rougeâtre; 2° les montagnes de grès vosgien qui ont toujours la couleur rouge de brique, affectent souvent des formes particulières, comme la forme conique de l'Avison près de Bruyères; la forme trapézoïdale, du Climont près de Sales; la forme tumulaire, du Donon. On trouve dans les montagnes, presque à toutes les hauteurs, des sources abondantes, comme celles qu'on voit près du sommet du ballon d'Alsace. Les cours d'eaux principaux s'y forment de nombreuses ramifications de ruisseaux. La surface des pâturages que l'on trouve souvent jusque sur les plus hautes sommités, est percée dans beaucoup de cas par la saillie des roches qui forment le noyau de ces montagnes, ou couverte de blocs de rochers roulés. Quant aux hauteurs comparées de ces divers systèmes de montagnes, le Mont-Blanc, qui appartient au système le moins ancien, est près de quatre fois plus élevé que le ballon de Guebwiller, la plus haute des montagnes des Vosges qui appartiennent au système le plus ancien, et trois fois seulement plus élevé que le Chasseral qui appartient au système (ancien et moyen) du Jura, et qui en est une des principales montagnes. Dans ce dernier système, le plateau des franches montagnes est à peu près de niveau avec les sommets de la montagne de Sainte-Marie et du Champ-du-Feu, formés de roches feldspathiques, et avec le sommet du Donon, formé de grès vosgien, toutes montagnes appartenant aux Vosges.

Il resterait donc à discuter sous le rapport géologique les causes des différences remarquées entre les trois systèmes de montagnes.

En terminant sa note, M. Lejeune exprime le désir que la Société choisisse la partie méridionale des Vosges pour le lieu de sa prochaine réunion extraordinaire.

Le Président donne communication de la lettre suivante de M J.-A. Deluc (de Genève) *sur les blocs erratiques alpins.*

## *Sur les blocs erratiques alpins, épars à de grandes distances des Alpes.*

Pour arriver à la cause qui a transporté les blocs erratiques alpins, une des données se trouve certainement dans les distances où on les rencontre. Si ces distances sont considérables, il faut une cause qui ait pu s'étendre jusqu'à leurs dernières limites.

Pour les vallées de l'Arve et du Rhône, dont la première remonte jusqu'à la vallée de Chamouni, et la seconde jusqu'au mont Rose en Valais, nous savions déjà que les blocs qui sont partis de ces points ont été charriés jusqu'au mont de Sion et au passage de l'Écluse, c'est-à-dire à des distances de 20 et 40 lieues. Il était intéressant de savoir s'ils avaient dépassé le défilé de l'Écluse qui sépare le Vouache du Jura. Il fallait pour cela, ou faire un voyage exprès, ou trouver un observateur qui habitât quelque part dans la vallée du Rhône au-dessous de Bellegarde. Cet observateur s'est trouvé dans la personne de M. Jules Itier, établi à Belley, amateur de géologie, et ayant acquis beaucoup de connaissances dans cette science. Il s'est appliqué à étudier la chaîne du Jura qui se prolonge dans le département de l'Ain, et son attention s'est portée en même temps sur les pierres alpines éparses dans ce pays; c'est donc lui qui va me fournir les faits que je désirais connaître; il a même eu la bonté de faire dernièrement des courses dans les environs de Belley, pour recueillir des échantillons des roches qui y sont éparses; il me les a apportés lui-même; ils sont au nombre de 42, portant tous l'étiquette de la localité où ils ont été trouvés. On y reconnaît les mêmes roches que l'on trouve dans le terrain de transport du bassin de Genève. Les schistes micacés et talqueux sont les plus abondants; puis des roches feldspathiques verdâtres; deux échantillons de protogine, deux de diorite, trois de quarz blanc, etc. Un échantillon d'euphotide, composé de jade blanc mat et d'amphibole verte, est parfaitement semblable à un caillou trouvé à Châtelaine, près de Genève.

Il y a près de Belley un bloc énorme de grünstein (diorite). On en a brisé un autre très gros pour construire un mur. Il existe à Brens, près de Pierre-Châtel, un gros bloc qui peut être de gneiss.

Les observations de M. Itier se sont étendues jusqu'à Villebois à 6 lieues au N.-O. de Belley. Près de là se trouve la chartreuse de Postes où M. Itier a vu un gros bloc erratique.

En partant des environs de Belley, les blocs remontent dans les vallées vers le nord jusqu'à une distance déterminée qu'ils ne dépassent pas, ayant été retenus par les montagnes qui ferment ces vallées vers le nord.

La distance du passage de l'Écluse à Belley est de 12 lieues, en sorte qu'il y a 18 lieues jusqu'à Villebois. Il faut ajouter cette distance à celle qu'il y a entre le passage de l'Écluse et la chaîne primitive des Alpes, d'où les blocs erratiques sont partis, et nous aurons la distance de 40 à 60 lieues.

M. Itier s'est aussi occupé de déterminer la hauteur à laquelle ces pierres se sont élevées sur le penchant des montagnes qui bordent la vallée du Rhône dans le département de l'Ain. Il a trouvé que pour le Valromey cette hauteur était de 650 mèt., et que pour la chartreuse de Postes elle était de 915 mèt. au-dessus de la mer. Voilà donc la hauteur à laquelle la cause a porté ces pierres, à une aussi grande distance de leur origine, ce qui nous prouve que cette cause s'est étendue bien au-delà avant que d'expirer. En effet, parmi les cailloux roulés des environs de Lyon, l'on reconnaît encore quelques roches alpines; c'est ce que nous apprend M. Leymerie dans le Bulletin de la Société géologique de France, tome IX, pages 110-112.

La partie montueuse de Lyon, dit ce savant, et les collines qui environnent cette ville sont formées d'un terrain de transport composé de débris appartenant à des roches alpines. Ce terrain est composé de cailloux alpins de toutes les grosseurs, calcaires noirs, gris, blancs (1), grauwackes, schistes, diorites, etc. Il existe sur le flanc oriental des montagnes primordiales du Lyonnais et du groupe du Pilas une ligne en deçà de laquelle se trouve le diluvium alpin, et passé laquelle on n'en rencontre plus aucune trace. Les points de cette ligne que M. Leymerie a déterminés avec soin depuis Lyon jusqu'à Condrieux, au-dessous de Vienne, dans un espace de 10 lieues, sont situés à des niveaux très peu différents, et élevés au-dessus du Rhône à une hauteur qui n'atteint pas 200 mètres (2).

M. Leymerie a remarqué que les blocs sont en rapport avec les échancrures des montagnes du Dauphiné qui leur font face. Il

---

(1) Il y a aussi dans le bassin de Genève une grande variété de cailloux calcaires, ayant appartenu aux montagnes environnantes.

(2) Il était naturel que cette hauteur fût moindre que celle que les blocs erratiques avaient atteinte aux environs de Belley, étant moins éloignés des Alpes dans cette dernière localité.

pense que le diluvium alpin a été formé par des eaux agitées à diverses reprises et par des courants dirigés de l'E. à l'O. à partir des Alpes. Ces époques d'actions violentes laissaient entre elles d'assez longues périodes de tranquillité, pendant lesquelles se déposaient les couches régulières et les débris organiques qu'elles renfermaient.

Les grandes distances auxquelles les débris alpins ont été transportés ne s'observent pas seulement du côté de Lyon, mais encore au nord et au nord-ouest du canton de Neuchâtel. Ce phénomène avait été observé par Deluc, dans un voyage qu'il fit dans ce canton en 1782, et qu'il publia en anglais à Londres, en 1813, en le traduisant de son manuscrit français.

Beaucoup de ces blocs que Deluc rencontra n'existent plus sans doute; il auront été brisés pour être employés à divers usages, comme, par exemple, pour charger les grandes routes; il est donc important de consigner ici ses observations qu'on ne pourrait plus répéter. Voici ce qu'il dit après avoir passé Besançon.

« J'avais déjà observé un grand nombre de blocs de roches primitives avant d'arriver à Ornans, et comme je montais la montagne entre cette ville et Pontarlier, je remarquai que la route était chargée de fragments de pierres calcaires, mêlés avec d'autres de gneiss, qui avaient été détachés de blocs sortis des champs. *Grange d'Alaine,* qui est le relais entre Ornans et Pontarlier, est situé dans un vallon, où il y avait de gros blocs de gneiss. Près de Pontarlier on voyait des blocs de pierres primitives sur le sommet des collines et dans les vallons. »

Deluc entra dans le canton de Neuchâtel en passant par les Verrières de Joux où il vit de très grands blocs de granite.

Au-dessus de Motiers, et près d'une ferme appelée *Pierrenoud*, est une petite combe de chaque côté de laquelle on voyait sur les pentes un grand nombre de blocs de granite. L'attention de Deluc fut particulièrement attirée par trois de ceux qui reposaient sur la partie la plus élevée de la pente de la colline. Il descendit au fond de la combe, et de là il monta à l'endroit où étaient ces blocs. L'un d'eux avait 18 à 20 pieds, et les autres 7 à 8; ils étaient posés dans le sens de leur longueur; sans cela la pente était si rapide, qu'ils auraient roulé jusqu'au fond.

Un autre endroit qui attira l'attention de notre voyageur fut le *Creux-du-Vent*, qui forme un demi-cercle d'environ trois quarts de lieue de diamètre dans sa partie supérieure; les rochers s'élèvent d'environ 500 pieds au-dessus du fond de la cavité. C'est sur la montagne qui sépare cette cavité de la vallée de la

*Reuse*, qu'on voit un des exemples les plus frappants de ces blocs de granite; leur grandeur et leur abondance leur donnent l'apparence d'un hameau de chalets; ils sont si rapprochés les uns des autres qu'ils ne laissent entre eux que des passages étroits gazonnés. L'un d'eux avait au moins 25 pieds de long sur 10 à 15 de largeur et de hauteur, sans compter la partie qui était enterrée; les autres mesuraient de 10 à 15 pieds dans tous les sens.

Au *Crêt de la Sagne*, on observe des masses de pierres primitives; et à *Pont-Martel*, au sud-ouest, on les voit en grande quantité. Au village de *Plancemont*, situé à la partie supérieure d'une grande combe qui se termine à la coupure au-dessus *de Couvet*, on trouve sa pente couverte d'une quantité considérable de blocs de granite.

Deluc ayant remarqué à *la Chaux-de-Fonds*, que les meules de moulin étaient de granite, s'informa près du meunier d'où elles venaient; celui-ci répondit que les pierres de cette espèce abondaient dans toutes les parties de ces montagnes, où elles portaient le nom de *grisons*, parce qu'on les reconnaissait de loin à la couleur que leur donnaient les lichens; que celles qui étaient assez grosses pour faire des meules se trouvaient principalement sur le penchant de la colline qui descend vers le Doubs; entre autres dans la combe près de Darenet, connue par le nom de *Plain-de-Peseux*.

La vallée de Saint-Jusier, où coule la Suze, est jonchée de pierres comme le sont aussi les éminences entre cette vallée et le cours du Doubs.

De Sonceboz, Deluc se dirigea vers *Pierre-Pertuis*. En montant vers cette ouverture, il remarqua que le sol était entièrement composé de fragments de pierres primitives mêlés avec ceux de pierre calcaire, et il vit un beau bloc de serpentine parmi d'autres de granite.

En descendant à Bienne, notre géologue remarqua un groupe de blocs de granite qui paraissent aussi grands que les cabanes habitées par les bergers des montagnes. Ces blocs étaient placés sur l'arête supérieure des couches inclinées de la montagne qui borde la rive gauche de la Suze, au nord de Boujean et à une grande hauteur près de la grande route du val Saint-Jusier.

De toutes ces observations que j'aurais pu multiplier, les plus importantes, parce qu'elles sont les plus éloignées des Alpes, sont celles qui ont été faites aux environs d'Ornans, de Pontarlier et de la Chaux-de-Fonds. Dans ces localités, les blocs erratiques se trouvent éloignés de plus de trente lieues du rang pri-

mitif des Alpes; il est vrai que cette distance est bien moindre que celle où ils sont parvenus du côté de Lyon; à soixante-dix lieues.

Maintenant, quelle cause peut avoir transporté les débris des Alpes à des distances aussi considérables? Nous ne connaissons que des courants d'eau d'une grande profondeur et d'une extrême rapidité qui aient pu effectuer ce transport.

Dans mon premier mémoire sur les pierres alpines éparses dans le bassin du lac de Genève, j'avais supposé pour la vallée de l'Arve, que les granites avaient été détachés des aiguilles de Chamouni; mais, vu leur prodigieuse élévation, je crois qu'il faut renoncer à cette origine, et la chercher dans les vallées transversales occupées par les glaciers, telles que les ramifications de la mer de glace où se trouvent les glaciers du Tacul, de Léchaud et de Talèfre. Ce sont les masses qui remplissaient ces vides qui ont fourni les innombrables blocs de granite épars dans les vallées que l'Arve parcourt jusqu'au mont Salève.

Ainsi j'arrive toujours à cette conclusion, que c'est l'ouverture violente des vallées transversales qui a fourni la plus grande partie du terrain de transport qu'on voit dans le voisinage des Alpes. A cette cause il faut ajouter une force dissolvante et désagrégeante pour produire les amas immenses de cailloux roulés, de graviers, de sables et de terre glaise. Cette force dissolvante du liquide nous est prouvée d'une manière évidente par la disparition de grandes étendues de craie dans le nord de l'Europe, disparition indiquée par les amas de graviers de silex répandus partout où il y avait des couches de craie. Tout cela nous annonce une prodigieuse révolution, produite par des forces souterraines qui soulevèrent la croûte du globe.

M. Renoir présente à la Société sa *Carte topographique et géologique des environs de Belfort.* La publication de ce travail encore inédit réclame le concours des amis de la science (1). M. Renoir en accompagne la présentation de l'exposé suivant :

Les environs de Belfort sont, sous le rapport géologique, un point peut-être unique en France. Dans un rayon qui n'excède

(1) Elle sera incessamment publiée par souscription, au prix d'environ 10 francs.

pas deux lieues et demie, on embrasse un très grand nombre de formations; car il ne manque guère que la craie et le terrain volcanique pour que la série y soit complète. De plus, tous les terrains y sont inclinés au sud-est, parallèlement à la grande chaîne des Vosges, de sorte que l'observateur le moins exercé ne peut manquer de reconnaître dans cette disposition les résultats d'un ou de plusieurs mouvements de cette chaîne; et sous le point de vue géognostique, le grand rapprochement des formations, la manière dont elles affleurent, lui permettent de saisir sans peine, et presque d'un seul coup d'œil, l'ordre évident de leur superposition. Ce bassin est donc propre, au plus haut degré, à l'étude de la géologie.

Frappé de tous ces avantages, j'étais étonné que l'on n'eût pas encore fait connaître aux amateurs de la science, je dirais presque cette collection naturelle des roches qui composent l'écorce du globe. Mais je m'aperçus bientôt que les savants qui s'en étaient occupés n'avaient pu faire ressortir tout ce que cette localité a d'avantageux pour l'étude, parce qu'ils n'avaient pas de topographie développée sur une assez grande échelle, et dont les détails fussent assez nombreux et assez soignés. La petitesse des cartes a même été cause que des erreurs de gisement se sont glissées dans les dessins et dans les descriptions. Je sentis donc que la première chose à faire était la topographie, et je l'entrepris à la grande échelle d'un vingt millième.

Comme terrain secondaire, si l'on peut encore se servir de cette dénomination, les limites du bassin se présentaient naturellement. Au nord, la chaîne des Vosges; à l'est, un grand dépôt de diluvium; au sud, des terrains tertiaires. Il ne reste ouvert qu'à l'ouest, où le terrain pénéen, la formation du grès rouge s'étend le long de la petite chaîne des Vosges, sur le département de la Haute-Saône. Mais c'est précisément de ce côté que la limite de ce qui reste à faire se trouve tranchée par l'excellente description qu'on en trouve dans l'ouvrage modèle de M. Thirria.

Comme il vient d'être dit, par l'échelle adoptée et le détail de la topographie, tous les accidents ont pu être rendus; toutes les formations les moins développées ont pu être exprimées. En voici une description très succincte ou plutôt une liste :

Au nord, dans les Vosges, la formation entritique; au pied de cette chaîne, le terrain ardoisier qui en s'en écartant bientôt au sud paraît former un soulèvement particulier dont la montagne du Salbert serait le point culminant. C'est ce que montrent mieux les coupes verticales. Cette montagne du Salbert est inté-

ressante sous plusieurs rapports : deux exploitations d'ardoises y ont été entreprises, et on vient d'y découvrir un filon de fer oxidé qui est aujourd'hui en exploitation.

Contre ces schistes, des affleurements du terrain houiller, fréquemment interrompus, ont jusqu'à présent trompé les espérances de ceux qui les ont sondés.

Sur ce terrain repose celui du grès rouge que l'on voit incliné en sens opposés sur les deux flancs du terrain ardoisier. Lorsque ce grès doit reposer immédiatement sur la formation entritique, il en est séparé, conformément à ce qui a été tant de fois observé, par une formation d'arkose que montre la carte. Le grès vosgien vient ensuite, bien moins développé que le grès rouge, mais toujours avec ses caractères bien connus.

Jusqu'ici il a été impossible de découvrir aucune trace de restes organiques; mais le grès bigarré, qui, dans l'ordre du niveau décroissant, repose sur le grès vosgien, montre des restes assez nombreux et assez fréquents du règne végétal.

Le calcaire conchylien, ou muschelkalk, repose à stratification discordante sur le grès bigarré, mais il y est peu puissant, et les fossiles rares et peu nombreux, à l'exception des entroques qui dominent. Sur deux points, on voit des amas considérables exploités de beau gypse fibreux reposant au-dessous de ce calcaire sur le grès bigarré.

Vient ensuite le terrain keuprique avec son grès, ses marnes irisées, ses dolomies, ses amas de gypse et même sa houille moderne qui affleure près du village de Roppe. Jusqu'à présent on n'y a pas trouvé de sel ; mais on sait que, non loin de là, à Saulnot et à Guenant, règne un banc conidérable de ce minéral. Les restes organiques y sont rares.

Le lias, assez bien développé et riche en Ammonites, Térébratules, Gryphées, Bélemnites, Nautiles, etc., présente en outre, dans ses marnes, un grand nombre de rognons siliceux propres à la fabrication de la chaux hydraulique.

C'est sur lui que repose le terrain jurassique proprement dit, en trois étages bien développés et parfaitement échelonnés au fort de la Miotte, à celui de la Justice et au village de Perouse. La série des roches est parfaitement conforme dans ses grandes divisions à celle du même terrain dans les monts Jura, série mise au grand jour par M. Thurmann dans l'excellent ouvrage dont il a enrichi la science. Les fossiles y sont aussi sensiblement les mêmes ; c'est ce qui a été vérifié, il y a quelques années, au moins pour un certain nombre, que M. Thurmann a bien voulu

comparer et déterminer. Je n'entrerai donc dans aucun détail sur ce sujet.

Un grand dépôt sidérolitique, ou minerai de fer en grains, reposant en très grande partie sur l'étage portlandien, vient encore enrichir cette localité déjà si favorisée. C'est à l'excellente qualité de ce minerai que les fers de Belfort doivent leur réputation.

Plus haut, dans l'ordre de la série, se montre le terrain tertiaire tritonien, composé d'une marne et d'un calcaire mollasse montrant des moules intérieurs de la Cythérée plane? et une Mélanie. Ce calcaire est bien stratifié et quelquefois assez puissant. Sur sa limite nord il paraît incliné au S.-E., comme tous ceux de la localité; il aurait donc subi aussi l'action d'un soulèvement; cependant plus loin il semble être en place et se mouler sur des inégalités préexistantes.

Enfin sur le tout, toujours en niveau décroissant, se voit un grand dépôt à stratification confuse ou peu sensible, composé de deux parties distinctes : l'inférieure est formée de cailloux de grosseur variable, mais qui n'excède guère celle de la tête, appartenant presque exclusivement aux roches primitives des Vosges, et quelquefois aux différents étages des calcaires jurassiques. La partie supérieure est une argile mêlée de petits cailloux de quarzite. J'ai cru devoir regarder ce dépôt bien suivi comme étant une formation diluvienne.

Une grande plaine d'alluvions s'étend du sud au nord, depuis le pied des Vosges, au-devant du bourg de Giromagny, jusque près de Belfort. Elle paraît avoir été déposée par un lac qui aurait fini par rompre ses digues, formées au sud par des schistes de transition dont on voit encore des lambeaux, et aurait plus tard, en suivant quelques ruptures, creusé la vallée de la Savoureuse qui se dirige vers Montbéliard.

Mon but en établissant cette petite carte étant de mettre celui qui s'en servirait à même d'aller toucher au doigt non seulement toutes les formations, mais encore leurs subdivisions, j'y ai marqué toutes les carrières, toutes les fouilles, et en un mot tous les points où la roche est mise à découvert. Une ligne indiquera par des numéros chacun de ces points qui sera facilement trouvé, ne devant être cherché que dans la couleur de sa formation. De plus, des coupes dirigées selon les lignes de plus grandes pentes, et dont le nivellement a été fait au baromètre, rendront plus sensible l'ordre de superposition, et montreront avec exactitude la puissance de chaque formation. Enfin une notice qui sera écrite plus

tard sur cette localité, pourra initier à la science les lecteurs qui y seraient étrangers; de sorte que, si je ne m'abuse, une personne sur les lieux, la carte à la main, pourra dans deux ou trois jours au plus se mettre au fait de la question, et recueillir elle-même une suite d'échantillons.

M. Hœninghaus présente à la Société plusieurs *crinoïdes nouveaux* qui viennent d'être publiés par M. Goldfuss dans les Actes de la Société Léopoldienne. Ce sont les *Cupressocrinites crassus*, *C. elongatus*, *C. tetragonus*, *C. abbreviatus*, *C. gracilis*, et le *Eucalyptocrinites rosaceus*.

M. Mougeot fils donne communication du fragment suivant d'une lettre de M. Gaillardot, médecin au service d'Égypte dans la guerre contre les Druses.

« Après quinze jours de marche nous arrivâmes à Damas, où nous apprîmes que dans une partie de la Syrie, au S.-E. et à 20 lieues de Bagdad, se trouve une plaine volcanique hérissée de rochers déchirés de crevasses, et où il est presque impossible de pénétrer. Cette plaine se nomme *Ledja*, qui en arabe veut dire *refuge*. Elle renferme un grand nombre d'antiquités qui prouvent qu'aux premiers temps du christianisme elle servait de refuge aux chrétiens persécutés. Tout cela se trouve expliqué dans mes notes, qui sont accompagnées de dessins et d'une carte dressée par moi. J'enverrai le tout en temps et lieu à la Société géologique.

« Mon mémoire pourra, j'espère, attirer l'attention, car le *Ledja* était inconnu jusqu'à ce jour, et personne n'y avait pénétré; c'est en outre un accident volcanique tout-à-fait nouveau et peut-être unique dans son genre. »

M. Rœmer donne lecture de la note suivante concernant les *infusoires siliceux fossiles d'Oberohe*, et en présente des échantillons à la Société.

C'est près d'Oberohe, village de la province hanovrienne de Lüneburg, que l'on trouve sur un plateau assez élevé un dépôt de quarz qui n'est composé que des dépouilles de quelques espèces d'infusoires. L'assise supérieure est blanche; elle a une épaisseur d'environ 18 pieds, et couvre une assise inférieure qui est d'une couleur verte et excavée jusqu'à une profondeur d'environ 10

pieds. Tout ce dépôt ne contient qu'une petite quantité de fer oxidé. En soumettant ce quarz au microscope, on y reconnaît sans peine 12 à 15 espèces différentes d'animalcules infusoires.

M. Leblanc présente deux *coupes géologiques prises à Pont-de-Roide* sur le Doubs, à l'entrée de la *cluse* qui coupe le Lomont entre cette première localité et Saint-Hippolyte. Il fait remarquer l'énorme faille de 200 mètres de hauteur qu'on observe en ce point (pl. IX, fig. 3 et 4, pag. 361.)

Il présente en outre une *carte* au $\frac{1}{40000}$ *des environs de Montbéliard*, où le relief est rendu par des courbes horizontales espacées de 10 mètres et éclairées de teintes à l'estompe destinées à produire l'effet des hachures. Si, comme le pense M. Leblanc, l'*effet du relief* doit être jugé aussi satisfaisant par ce procédé que par la méthode ordinaire, il l'envisagerait comme bien préférable, parce qu'il est d'une exécution plus rapide, d'une plus grande précision, qu'il charge moins la carte, et la rend par conséquent plus claire. Le besoin urgent qu'a la géologie de bonnes topographies paraît à plusieurs membres donner un intérêt particulier à cette communication, et leur fait désirer qu'un essai sur des accidents un peu nombreux et convenablement choisis soit exécuté et publié comme pièce à l'appui.

M. Thurmann communique une suite de roches et de fossiles les plus caractéristiques du Jura bernois, dans le but de rendre plus fructueuses les prochaines excursions de la Société, en familiarisant à l'avance MM. les membres avec le *facies* habituel des terrains qui jouent le rôle le plus important dans les faits orographiques que l'on aura à étudier. Il invite en outre ceux d'entre eux qui ont fait une étude spéciale des terrains jurassiques de la contrée qu'ils habitent, à présenter à la Société les observations et les rapprochements que la manière d'être des terrains du Jura bernois leur suggérera.

M. Rœmer fait remarquer que dans le Jura bernois le terrain portlandien se présente avec les mêmes caractères pétrographiques et paléontologiques que dans le Hanovre. L'iden-

tité des espèces fossiles est surtout frappante ; seulement les mêmes espèces seraient moins abondantes et les roches généralement moins compactes dans le nord de l'Allemagne.

M. Ebelmann appelle l'attention de la Société sur la question souvent débattue de la position du minerai de fer pisiforme ou *bohnerz* dans la série géologique. Il annonce que des observations récentes faites par M. Thirria entre Mirebeau et Esselone, dans le département de la Côte-d'Or, ont établi que le minerai exploité dans ces localités se trouve *enclavé dans un terrain d'eau douce supérieur à la craie.* Ce dernier terrain s'y présente sous son facies entièrement crayeux, blanc et caractérisé par des *Inocérames*, des *Scaphites* et le *Pecten quinquecostatus.* Il est recouvert par un calcaire à *Limnées* et à *Paludines* qui, à son contact avec le minerai dont il empâte les grains, présente tout-à-fait la physionomie pétrographique des calcaires portlandiens. Le dépôt de minerai est recouvert par de nouvelles assises de ce calcaire d'eau douce. — M. Ebelmann ajoute que, d'un autre côté, on a reconnu le bohnerz *dans la craie blanche* à l'est de la chaîne de la Côte d'Or ; de sorte qu'en rapprochant ces deux nouveaux gisements de bohnerz, des gisements habituels déjà connus de ce même minerai sur le terrain portlandien, on serait conduit à admettre plusieurs formations de bohnerz.

M. Simon, à l'appui des observations de M. Ebelmann, fait remarquer que dans le département de la Moselle on trouve également le bohnerz dans des situations fort différentes ; savoir : à la superficie et dans les cavités des terrains conchylien, liasique et oolitique. Dans cette dernière formation, il a remarqué un couloir profond d'environ 2 mètres et d'une largeur à peu près égale, rempli de ce minerai. Ce couloir était recouvert de calcaire oolitique en feuillets minces. L'état peu solide de ce calcaire fait penser à M. Simon que le fer a dû remplir le couloir avant le dépôt du calcaire, car celui-ci aurait été précipité dans la cavité ; ou, si elle eût été creusée après la consolidation du calcaire dans lequel elle existe, l'oolite qui la recouvre n'aurait pu rester suspendue au-dessus.

M. Hœninghaus rappelle l'observation qui a déjà été soumise à la Société, à la réunion de Strasbourg, par M. Nœggerath, savoir qu'il se développe encore actuellement une sorte de dépôt analogue au bohnerz dans le lac desséché de Wehr, près du lac Laach. (*Bullet.* t. VI, p. 37.)

M. d'Omalius pense, avec beaucoup d'autres géologues, que le bohnerz n'étant probablement qu'un produit d'eaux thermales ferrugineuses et une sorte d'accident minéralogique, auquel on n'a jusqu'à présent assigné aucun caractère positivement géognostique, comme on a pu le faire pour la plupart des terrains secondaires neptuniens, on ne doit pas s'étonner de le rencontrer dans des situations diverses correspondant à des époques différentes.

M. Thurmann, président, résumant la discussion, pense qu'il résulte des observations faites jusqu'à ce jour : qu'on est généralement d'accord pour envisager le bohnerz comme le résultat d'un concours de circonstances minéralogiques qui ont pu se reproduire à des époques distinctes ; et que par conséquent, on a pu désigner sous la dénomination commune de bohnerz des produits plus ou moins identiques minéralogiquement parlant, mais différents géognostiquement; Il n'en paraît pas moins certain cependant, continue M. Thurmann, que parmi ces divers *systèmes de dépôts*, il en est un principal, situé entre le terrain portlandien et la molasse, qui est celui qui jusqu'à présent a surtout été observé et décrit par les auteurs sous la dénomination de *bohnerz proprement dit;* c'est aussi celui qu'on suppose synchronique de quelques sous-divisions de l'époque crétacée; il n'est pas impossible que des bohnerz superposés aux terrains conchylien, liasique, ou à l'oolite inférieure, appartiennent au bohnerz proprement dit, s'ils ne sont pas recouverts par quelques uns des terrains postérieurs compris entre ces formations et la molasse; rien même n'empêcherait que des dépôts de ce genre superposés à la craie n'appartinssent aussi au bohnerz proprement dit, si la craie manque toujours là où celui-ci se présente, reposant sur des terrains inférieurs; enfin, dit en terminant M. Thurmann, les bohnerz qui se trouvent dans des gisements réunissant des condi-

tions opposées à celles que nous venons de signaler, appartiendraient à une époque d'apparition autre que l'époque du bohnerz proprement dit : dans ce cas, par exemple, seraient des dépôts de ce genre enclavés dans des terrains tertiaires ou qui leur seraient superposés. — De même des bohnerz recouverts par la craie forceraient d'envisager ceux qui lui sont superposés comme différents des bohnerz proprement dits, etc.—On voit donc que la solution de cette question repose sur un grand nombre de faits non encore acquis à la science.

M. Thurmann présente à l'assemblée une suite des roches et des fossiles du terrain néocomien qui sera visité pendant l'excursion. A l'inspection des fossiles, une discussion s'engage sur le fait de la présence d'espèces jurassiques dans ce terrain.

M. Rœmer pense qu'il est, en certains cas, plus difficile de tracer la démarcation paléontologique entre la formation jurassique et la formation crétacée, qu'entre les terrains plus anciens, tels par exemple que les terrains liasique et keupérien. En effet, dans la partie supérieure du terrain wealdien qu'il a décrite sous le nom d'argile de Hils (*hilsthon*), on observe des fossiles qui appartiennent à la craie, et que l'on trouve aussi dans le terrain jurassique, ou qui du moins portent le caractère jurassique bien prononcé. Le hilsthon peut être considéré comme parallèle au terrain néocomien. Il est en Hanovre séparé du terrain portlandien par trois autres groupes assez puissants, savoir : le *serpulit*, le *hastings-sandstone* et le *weald clay*. Du reste l'opinion que le terrain néocomien renferme des espèces jurassiques a déjà été émise par M. Voltz, et celle de M. Rœmer ne fait que venir à l'appui.

Cette dernière opinion est vivement combattue par plusieurs membres.

M. Nicolet pense que c'est à tort que M. Thirria, dans son travail sur le terrain néocomien de la Franche-Comté, a cité plusieurs espèces jurassiques comme provenant de ce terrain. Il pense qu'on ne peut rien inférer de quelques espèces de Serpules, vu l'incertitude où l'on est encore sur leurs vrais caractères de détermination. M. Voltz lui-même reconnaît que les Nérinées néocomiennes sont des espèces nouvelles.

Quant au *Pterocerus oceani*, il se sera trouvé accidentellement mêlé à des fossiles néocomiens. D'ailleurs, dit en terminant M. Nicolet, cette opinion est en contradiction avec tous les faits observés par MM. Agassiz et de Montmollin.

M. Thurmann ajoute que M. Renaud-Comte, dont la science déplore la perte récente, et M. Gressly, qui l'un et l'autre ont étudié avec soin le terrain néocomien, en rejettent également la présence de toute espèce jurassique. Quant à lui, malgré la juste défiance qu'il éprouve à ne pas se ranger à l'opinion de paléontologistes aussi éclairés et aussi consciencieux que M. Voltz et M. Rœmer, il doit avouer que parmi les nombreux fossiles du terrain néocomien du Val Saint-Imier qu'il a été à même d'étudier encore récemment, il n'a pu reconnaître une seule des espèces jurassiques des groupes du Jura bernois; mais il ne peut affirmer que l'une ou l'autre des espèces néocomiennes qu'il a observées n'aient été signalées, à tort ou à raison, comme jurassiques dans d'autres contrées. M. Thurmann pense que du reste M. Voltz n'a pas émis son opinion à cet égard d'une manière définitive et sans restrictions. En citant les espèces qui lui paraissaient communes aux terrains néocomien et jurassique, il a souvent lui-même annoncé qu'il attachait peu de valeur aux espèces de certains genres difficiles, par exemple aux *Serpules* rondes, aux petits polypiers incrustants (*Aulopora*, *Cellepora*, *Ceriopora*), etc.; qu'en outre quelques espèces, quoique moins incertaines, demandaient peut-être à être mieux étudiées. Et comme la circonstance qui a principalement eu du poids à ses yeux est la présence d'un petit nombre d'espèces tout-à-fait certaines, par exemple du *Pterocerus oceani*, il en résulte que s'il y a eu erreur à cet égard par suite d'un mélange accidentel de fossiles entre les mains des personnes qui les avaient recueillis, M. Voltz serait par là même ramené à partager l'opinion défendue en ce moment. Or, ajoute M. Thurmann, c'est probablement ce qui est arrivé; car il serait étrange, par exemple, qu'un fossile aussi connu que le *Pterocerus oceani* cité par M. Thirria, à Travers et à Plancemont, eût échappé aux recherches multipliées de tant d'autres observateurs qui vivent habituellement presque en présence du terrain néoco-

mien de ces localités et possèdent des suites fort nombreuses de leurs espèces fossiles. Si, d'un autre côté, et quant à cette espèce, on était forcé de repousser l'idée d'un mélange accidentel, il pourrait se faire que quelque exemplaire mal conservé et défiguré du *Strombus pelagi*, assez fréquent à Travers et à Plancemont, eût occasionné une erreur de détermination dont, à cette époque où le terrain néocomien commençait à peine à être étudié, on ne sentait pas encore toute l'importance. Ce qui le ferait croire, c'est que M. Thirria ne cite pas le *Strombus pelagi*, que M. Thurmann a cependant recueilli avec lui-même et avec M. Voltz, dans les masses néocomiennes qui avoisinent les asphaltes de Motiers-Travers.

## Promenade au Banné.

Le *Banné* est une colline située au sud de Porrentruy. Elle fait partie d'un petit système de redressement comprenant en outre les collines connues sous le nom d'*Ermont*, *la Perche* et *l'Oiseleur*. Cette ligne de soulèvement appartient au premier ordre; elle offre une voûte portlandienne allongée en forme de tertre et plus ou moins rompue sous l'arceau; cette voûte est coupée par plusieurs petites *cluses* transversales qui mettent à découvert la structure intérieure du système. La cluse de Voyebœufs notamment présente une jolie coupe du premier ordre; vu depuis le sommet de la Perche, l'ensemble de la voûte qui constitue la colline d'Ermont s'y profile avec une grande clarté. Le terrain portlandien qui forme ces petits accidents est très riche en fossiles; la Société s'est long-temps arrêtée à une localité particulièrement remarquable par leur abondance. Le long des flancs de ces collines, ce terrain se présente avec deux de ses caractères les plus fréquents, savoir : au Banné avec les Ptérocères, et à la Perche avec les Apiocrinites. Du haut de la Perche on jouit d'une belle vue sur la chaîne du Mont Terrible. Cet aspect géologique, qui est fort caractéristique comme exemple d'une chaîne jurassique appartenant à plusieurs ordres de soulèvements, a été publié dans le 2e cahier de l'Essai sur les soulèvements jurassiques de M. Thurmann.

---

## *Séance du 6 septembre.*

Sur la proposition du Président, on arrête les projets d'excursion comme il suit, conformément au programme qu'il avait adressé à MM. les membres.

Le 7, excursion au *Mont-Terrible*, série des couches depuis le terrain portlandien jusqu'au terrain keupérien; soulèvement du deuxième ordre avec tous ses caractères : *crêts* et *ruz* coralliens, *combes* oxfordiennes, *voûte* oolitique, *cirques;* passage du deuxième au troisième ordre; soulèvement du troisième ordre : crêts oolitiques, combe keupérienne, etc; intersection de deux soulèvements, etc. (*Voyez* pl. IX, fig. 5, 6, 7, 8, 9, pag. 361.)

Du 8 au 11 inclusivement, excursion principale dans le Jura.

Le 8, de *Porrentruy* au *Weissenstein*, par *Delémont*, *Bellerive* et les *cluses de Moutier*.

Le 9, du *Weissenstein* à *Bienne*, par la *Rœtifluh*, le *Balmberg*, et *Soleure*.

Le 10, de *Bienne* à la *Neuveville*, par le *lac* et l'île *Saint-Pierre*.

Le 11, de la *Neuveville* à *Delémont*, par *Chasseral*, le *val*, *Saint-Imier*, *Pierre-Pertuis*, *Bellelay* et le *Pichoux*.

Il a été décidé, en outre, que la Société se séparerait à Delémont, afin que les membres qui désireraient se rendre pour le 12 au matin à la réunion des naturalistes suisses à Bâle, pussent y arriver à temps.

### CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. le colonel Buchwalder présente à la Société une minute de la carte topographique d'une portion des glaciers du Haut-Valais dans le but d'y faire remarquer la structure du fond d'un ancien glacier mis à découvert depuis les temps historiques.

M. de Verneuil lit la note suivante de M. Leymerie.

## *Notice sur le terrain crétacé du département de l'Aube.*

Je m'occupe en ce moment d'un mémoire détaillé sur le terrain crétacé du département de l'Aube, où j'ai été achever dernièrement des observations commencées à une autre époque. Ce travail devra nécessairement présenter quelque intérêt, principalement à cause de la collaboration de M. Deshayes, qui a bien voulu se charger de la partie zoologique.

En attendant que je puisse communiquer mon mémoire complet, je crois devoir faire connaître mes principaux résultats, afin de prendre date d'une part, et aussi pour que la Société, qui doit visiter des localités néocomiennes dans ses excursions autour de Porrentruy, puisse se faire une première idée de l'analogie et des dissemblances qui peuvent exister entre le terrain néocomien type et les assises inférieures du groupe crétacé dont les affleurements bordent la partie orientale du bassin de Paris.

La coupe ci-jointe montre d'une manière générale la composition et la disposition qu'affectent ces couches dans le département de l'Aube. (Pl. IX, fig. 10, pag. 361.)

### *Division.*

J'ai été tout naturellement conduit, et je puis même dire forcé par la nature des choses, à diviser ce terrain en quatre étages, savoir :

1° La craie proprement dite;
2° Le grès vert et ses argiles;
3° Les argiles bigarrées et lumachelles;
4° Le calcaire néocomien.

### *Disposition.*

La craie proprement dite forme d'abord autour du bassin parisien une large ceinture à laquelle succèdent du côté du S.-E. des bandes formées par les trois étages inférieurs, et ces bandes elles-mêmes ne sont autre chose que les affleurements de ces mêmes étages qui sortent de dessous les uns des autres en se relevant vers les bords du bassin jurassique dans lequel ils ont été déposés. (Voyez la coupe.)

*Composition.*

Nous dirons quelques mots de la composition de chacun de ces étages, en suivant l'ordre indiqué par la disposition qui vient d'être signalée.

Premier étage. *Craie proprement dite.* — Le premier étage comprend la craie blanche et la craie tufau. Si l'on fait abstraction d'un lambeau de terrain tertiaire situé tout-à-fait au N.-O. du département, et qui n'est qu'une petite *baie* du bassin parisien; si l'on néglige les blocs erratiques de grès qui recouvrent aussi la craie dans la même partie, mais sur une bien plus grande étendue, et enfin quelques taches de diluvium et les alluvions produites par les cours d'eaux actuels, cette craie occupe tout l'espace compris entre la limite de département du côté du N. et de l'O., et une courbe assez ondulée, mais qui s'écarte peu d'une droite dirigée du N.-E. au S.-O. et qui passerait un peu à l'E. de Troyes, ce qui forme plus de la moitié du département de l'Aube.

La craie tufau existe principalement dans la portion qui avoisine la courbe dont nous venons de parler, et la craie blanche, au contraire, est de plus en plus caractérisée à mesure que l'on s'approche du bassin de Paris. La première présente un ensemble de fossiles très différent de celui qui caractérise la craie blanche. On n'y trouve jamais de Bélemnites, par exemple; mais en revanche il y existe des Ammonites et des Nautiles que l'on ne rencontre jamais dans l'assise supérieure. Celle-ci, d'ailleurs, est plus pure, plus blanche et plus tendre que la première, qui est souvent marneuse, grisâtre et assez solide pour être employée comme pierre de construction. Enfin les silex de la craie inférieure prennent une couleur blonde, deviennent plus rares, et sont disposés en général d'une manière assez irrégulière.

Deuxième étage. *Grès vert et ses argiles.* — Deux puits artésiens percés à Troyes ont fait voir qu'au-dessous de la craie proprement dite existait un banc puissant d'argile bleue à laquelle la craie passe d'une manière presque insensible. C'est du moins ce qui semble résulter des essais chimiques de M. Delaporte, pharmacien à Troyes, essais que ce chimiste a consignés dans les Mémoires de la Société d'agriculture de l'Aube (1834).

La disposition que nous avons signalée ci-dessus devrait nous permettre de voir immédiatement au S.-E. de la limite de la craie

proprement dite, ce banc d'argile avec toutes les variétés qu'il présente; mais l'absence de toute écorchure un peu vive du sol dans le voisinage de la craie, et le peu de solidité de cette argile qui la rend susceptible d'être facilement attaquée et modifiée à sa surface par la culture, s'opposent à ce qu'on puisse faire à cet égard aucune observation précise. Quoi qu'il en soit, en sortant de Troyes pour se diriger au S.-E. en suivant la route de *Bar-sur-Aube*, par exemple, qui se rapproche beaucoup de la direction de la coupe que je mets sous les yeux de la Société, on quitte bientôt la craie, puis on se trouve sur un sol argileux de couleur assez claire d'abord, et qui, plus loin, du côté de *Gérodot* et du *Mesnil Saint-Père*, devient plus foncée.

C'est aussi là que l'argile, jusqu'alors peu importante, prend des caractères qui la rendent susceptible d'un grand intérêt. Ces caractères sont la présence de nombreux fossiles et celle du grès vert, qui paraît, lorsqu'on le considère dans son ensemble, être subordonné à ces argiles avec lesquelles on le voit souvent alterner plusieurs fois.

A *Montiéramey*, ce grès est tantôt terreux et friable, et alors il est d'un vert très prononcé que je ne saurais mieux comparer qu'à celui des épinards cuits. Le grès solide est moins vert. Je l'ai trouvé composé de grains quarzeux et glauconieux cimentés par du calcaire spathique qui donne lieu, dans la cassure, à un reflet chatoyant; à *Ervy*, il est souvent jaunâtre ou rougeâtre.

Les fossiles des argiles sont les mêmes que ceux du grès vert, et il nous semble que ces deux éléments de notre deuxième étage ne sauraient être séparés, et qu'ils ne doivent réellement former qu'un seul groupe correspondant au *green sand* des Anglais pris en masse. Je rappellerai toutefois que les fossiles de nos argiles sur lesquels M. Clément-Mullet a le premier appelé l'attention, et qui ont été décrits en grande partie et figurés par M. Michelin, ont été reconnus par ce dernier géologue comme présentant avec ceux du *gault* la plus grande analogie. Je ferai aussi observer que les argiles et les grès ne sont pas également et partout fossilifères, et j'ai cru remarquer que là où le grès était riche en fossiles, les argiles ne l'étaient pas, et réciproquement. C'est ce qui explique comment il se fait qu'on ne voit jamais le *gault* bien caractérisé en contact avec le grès vert.

Les argiles fossilifères (gault proprement dit) dont il vient d'être question ont une couleur uniforme d'un gris jaunâtre ou rougeâtre qui n'est jamais ni bien vive ni très foncée, mais dans

la partie inférieure de l'étage que nous étudions, on trouve quelquefois une ou plusieurs couches d'argile d'un bleu foncé. A *Montiéramey* cette argile est remarquable en ce qu'elle est le gîte exclusif de grandes et nombreuses Exogyres, *Exogyra sinuata*. Sow., que je n'ai jamais rencontrées avec les fossiles ordinaires du gault.

Troisième étage. *Argiles bigarrées et lumachelles.* — L'étage qui vient immédiatement après le précédent, et qui est désigné dans la coupe par la lettre (*d*), est principalement composé d'argiles avec sables et de calcaires lumachelles.

Les argiles n'ont pas le même aspect que celles que nous venons de décrire. Ici les couleurs sont vives en général et distribuées inégalement, de manière à donner naissance à des apparences veinées, bigarrées et panachées. Les couleurs ordinaires sont le blanc, qui colore souvent le fond, le rouge, le jaune et le verdâtre.

Ces argiles sont souvent recouvertes par des sables quelquefois blancs ou panachés comme les argiles, mais ordinairement jaunes ou jaunes rougeâtres. Dans certaines localités, ces derniers paraissent se mélanger au sable vert ; peut-être la couleur d'une partie de ces sables résulte-t-elle d'une suroxidation du fer contenu dans les sables verts des couches inférieures de notre deuxième étage.

A une certaine profondeur, paraissent au milieu des argiles bigarrées, et alternant plusieurs fois avec elles, des couches minces et interrompues de calcaire argileux, compacte, pétri d'une infinité de petites bivalves *Exogyra harpa* (Goldf.) et autres. La couleur assez ordinaire de ces lumachelles à l'intérieur est le bleu de lavande. Leurs fossiles, ordinairement à l'état de moule, sont appliqués sur la surface des couches. Ils diffèrent beaucoup de ceux du gault, et se rapprochent davantage de ceux du calcaire néocomien. Les argiles elles-mêmes ne renferment pas en général de corps organisés, si ce n'est dans le voisinage du calcaire.

Les argiles bigarrées présentent quelques accidents d'un assez haut intérêt. On y a découvert des lits de minerai de fer oolitique qui ont donné lieu récemment à l'établissement d'une forge près de Vendœuvres. La fonte que produit ce minerai est d'une excellente qualité. On trouve aussi fréquemment dans ces argiles des plaques de fer hydroxidé, argileux, d'un rouge assez vif (sanguine), du fer géodique et du grès ferrugineux. Ces argiles

paraissent très réfractaires, car, depuis long-temps, elles sont exploitées à *Villentrode*, et sont conduites au loin pour être employées à la fabrication des pots de verreries (1).

Cet étage se termine inférieurement par une couche d'argile d'une couleur bleue foncée très uniforme. Cette couche, qui offre une constance remarquable, est très bien caractérisée par la présence d'une multitude d'Exogyres de taille moyenne, recourbées, crochues, et assez étroites, qui n'existent qu'à cette hauteur. On y trouve aussi d'autres ostracées de petite taille.

Quatrième étage. *Calcaire néocomien.* — Le quatrième étage est essentiellement calcaire. Il se compose de couches d'une assez faible épaisseur qui n'offrent pas en général une grande continuité, car elles semblent résulter de la juxta-position, par leurs bords, d'amandes irrégulières souillées d'un limon jaunâtre ou brunâtre. Le calcaire est ordinairement grossier; sa couleur est le gris souvent jaunâtre ou brunâtre. Quelquefois cependant son grain devient plus fin, sa couleur plus claire, il forme des bancs continus, et alors il est rempli de veines et de taches spathiques formées par le test des coquilles qu'il renferme; en quelques localités il est semé d'oolites ferrugineuses.

Il est principalement caractérisé par le *Spatangus retusus*, le *Pecten quinquecostatus*, l'*Ammonites asper*, le *Pterocerus pelagi*. On y trouve aussi des Pholadomies très nombreuses, des Pleurotomaires, des Gervillies, des buffonites, et en certains points beaucoup de polypiers. C'est évidemment le congénère du calcaire jaune de Neuchâtel.

Il présente peu d'accidents. Il y existe des amas subordonnés de sable blanc très pur et un peu de lignites avec coquilles téré-

---

(1) Une analyse de cette argile lavée faite à l'École des Mines, a donné;

| | |
|---|---|
| Silice. . . . | 0,557 |
| Alumine. . . | 0,322 |
| Chaux. . . . | 0,022 |
| Peroxide de fer. | traces. |
| Eau. . . . | 0,102 |
| Total. . . . | 0,983 |

au lavage, elle laisse 12 p. °/₀ de sable siliceux très fin.

brantes; à Fouchères M. Clément-Mullet y a découvert du fer phosphaté mamelonné (1).

*Lien commun entre ces quatre étages.*

En jetant un coup d'œil général sur le terrain dont je viens de donner une courte description, on voit que les divisions que j'y ai établies étaient clairement indiquées par l'ensemble des caractères. Cependant il y a entre ces divisions un lien commun qui consiste principalement dans la présence de plusieurs fossiles qui existent à la fois dans deux, trois, ou même dans les quatre étages. J'ai trouvé, par exemple, le *Spatangus retusus* et le *Pecten quinquecostatus*, dans le grès vert, dans les lumachelles des argiles bigarrées et dans le calcaire néocomien; or l'on sait que ce dernier fossile se trouve dans la craie blanche, et même dans la craie de Maëstricht, de sorte qu'il traverse toute la formation crétacée qu'il pourrait presque caractériser à lui seul. Quant au *Spatangus retusus*, il peut être considéré comme caractéristique de la craie inférieure en y comprenant le green-sand.

*Contraste entre le terrain crétacé inférieur et l'étage supérieur du système oolitique.*

Le calcaire néocomien repose sur le groupe à Gryphées virgules, dont les premières couches contrastent sous tous les rapports avec celles du groupe crétacé qu'elles touchent immédiatement. Je ne pourrais citer, par exemple, aucun fossile crétacé que j'aie reconnu dans le terrain inférieur, et réciproquement. Ainsi le *Pecten quinquecostatus* et le *Spatangus retusus*, disparaissent complétement, et pour ainsi dire brusquement quand on passe au calcaire jurassique; d'un autre côté la Gryphée virgule, qui existe, au moins dans le département de l'Aube, à toutes les hauteurs dans l'étage supérieur du système oolitique, ne se rencontre jamais dans le groupe crétacé. On trouve, il est vrai, dans ce dernier terrain, et principalement

---

(1) Analyse par M. Berthier :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Formule $F^3 P^2$ | S A Q | Carbonate de chaux. . . . | 0,090 |
| | | Eau vaporisée à 100. . . . | 0,090 |
| | | Eau dégagée au rouge . . . | 0,170 |
| | | Peroxide de fer . . . . . | 0,465 |
| | | Acide phosphorique. . . . | 0,160 |
| | | Silice gélatineuse et sable . . | 0,015 |
| | | Total. . . | 0,990 |

dans le troisième étage, plusieurs petites ostracées qui paraissent, au premier abord, présenter de l'analogie avec l'*Exogyra virgula;* mais ces coquilles n'offrent jamais à la fois la forme générale et les stries de l'Exogyre que nous venons de nommer. Dans l'étude du terrain crétacé de l'Aube, je me suis particulièrement appliqué à éclaircir ce point sur lequel je ne conserve plus aucun doute.

*Superposition du terrain crétacé au groupe à Gryphées virgules.*

J'ai été assez heureux pour observer la superposition du terrain crétacé au terrain jurassique en plusieurs points différents, et partout j'ai trouvé, à la naissance du dernier, d'abord des calcaires blancs accompagnés de calcaires compactes, gris clair, percés de trous en tous sens avec des couches imparfaitement oolitiques. Ces couches supérieures du groupe jurassique renferment peu de fossiles; on y trouve quelques bivalves indéterminables, des Pholadomies différentes de celles du calcaire néocomien, et quelques petites Gryphées ou Huîtres. Le fossile dominant est une *Pinna* qui paraît assez constante et toujours à la même hauteur. Au-dessous de cette première assise jurassique existe une masse énorme de calcaire compacte très peu fossilifère, avec bancs de lumachelles à Gryphées virgules, lesquelles renferment une très grosse Ammonite à côtes larges, obtuses et peu saillantes; au-dessous on voit encore paraître une assise argilo-calcaire (*kimmeridge clay*) où l'on trouve en abondance l'*Exogyra virgula*, la *Pholadomya acuticostata*, la *Melania heddingtonensis*, la *Terebratula sella*, des *Ptérocères*, des *Pinnes*, des *Peignes*, des débris de *sauriens* et de *crustacés*, etc., puis l'on retrouve encore le calcaire compacte, et plus bas commence le *coral rag*. Je ferai remarquer ici que le *kimmeridge clay* et le calcaire compacte (*portland stone*), ne sont pas nettement distincts comme en Angleterre, et que ce groupe lui-même n'est pas séparé du coral rag par des couches argileuses. Je crois donc qu'il serait plus rationnel et plus conforme à l'observation de considérer ce groupe comme une seule et même division, et de le désigner sous le nom de *groupe à Gryphées virgules*, ainsi que cela a déjà été fait pour d'autres contrées par MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy.

Le groupe crétacé et l'étage supérieur du système oolitique formeraient donc, dans une grande partie de la France, deux divisions bien tranchées et caractérisées, la première par le

*Pecten quinquecostatus*, et la deuxième par l'*Exogyra virgula*.

Il me reste à comparer les étages que nous avons reconnus dans le terrain crétacé de l'Aube, avec les divisions généralement reçues, et surtout avec celles d'Angleterre. En attendant qu'une discussion approfondie, basée principalement sur la comparaison des fossiles, nous permette d'introduire dans cette partie de notre travail une certaine exactitude, voici les rapports qu'un premier examen nous a fait entrevoir. Nous ferons observer, pour ce qui concerne nos deux dernières divisions mises en regard des terrains d'Angleterre, qu'il s'agit bien plutôt d'un parallélisme que d'une véritable correspondance.

| Terrain crétacé de l'Aube. | Divisions correspondantes d'Angleterre. | Divisions correspondantes de France et de Suisse. |
|---|---|---|
| 1er étage. Craie proprement dite. | Chalk. Chalk marle. | Craie blanche. — tufau. — marneuse. |
| 2e étage. Grès vert et argiles. | Upper green sand. Gault. Lower green sand. | » |
| 3e étage. Argiles bigarrées et lumachelles. | Weald clay. Hasting's sand. Purbeck strata. | Terrain néocomien. |
| 4e étage. Calcaire néocomien. | | |

M. de Verneuil lit la *Note suivante sur les terrains anciens du bas Boulonnais.*

Tout le monde connaît l'intéressante structure du bassin du bas Boulonnais ; les vastes plaines crétacées du nord de la France sont interrompues en ce point, et forment en se terminant un demi-cercle de collines, au-dessous desquelles se montrent successivement les terrains crétacés inférieurs, les terrains oolitiques, et enfin un système beaucoup plus ancien de grès houiller et de calcaire compacte. Ce lambeau secondaire correspond en partie

aux terrains observés sur la côte opposée de l'Angleterre, et n'en est que la continuation ; mais dans cette portion du Kent et du Sussex, le terrain ancien, s'il existe, est partout recouvert. Dans les environs de Boulogne, au contraire, il forme un district où depuis long-temps on exploite de la houille et des marbres de différentes qualités. Les recherches multipliées auxquelles on s'y livre en ce moment pour découvrir des mines de combustible, donnent un nouvel intérêt à l'étude de ce terrain, et méritent d'appeler l'attention des géologues.

Le bassin du bas Boulonnais a été si bien décrit par MM. Fitton et Rozet, qu'il ne resterait sans doute plus rien de nouveau à en dire, si à l'époque où ces savants ont publié leurs travaux les terrains anciens ou terrains de transition avaient été aussi bien connus qu'ils le sont aujourd'hui.

Il est vrai que les géologues anglais avaient déjà distingué le calcaire carbonifère du terrain de transition, parce qu'en Angleterre ils sont séparés par une masse puissante de *old red sandstone* ; mais les caractères paléontologiques de ces deux formations étaient alors mal connus, et sur le continent les distinctions anglaises étaient encore restées sans application ; le calcaire carbonifère et le calcaire de transition ou silurien étaient ou confondus ou mal définis. Aujourd'hui, après les travaux des géologues de tous les pays, et surtout ceux de MM. Philipps sur le *mountain limestone*, et Murchison sur le terrain silurien, après le mémoire sur la province de Liége couronné par l'Académie de Bruxelles, il n'est plus permis de confondre ces deux calcaires; et la limite qui les sépare n'a pas moins d'importance pour le succès des recherches de combustible, qu'elle n'offre d'intérêt sous le rapport de la vie organique qui caractérise chacune de ces grandes époques.

Les observations que je soumets à la Société n'ont pour but que d'établir l'existence des deux calcaires dans le bassin du bas Boulonnais, ainsi que leur position relative; elles ont été faites en commun avec MM. d'Omalius d'Halloy et Dumont.

Quelques fossiles que M. d'Archiac m'avait rapportés de Ferques l'automne dernier, m'avaient déjà fait supposer qu'il existait dans les environs de Boulogne un véritable terrain silurien, et désirant en acquérir la conviction, j'acceptai avec empressement la proposition que M. d'Omalius d'Halloy et M. Dumont me firent de passer un jour dans les environs de Boulogne avant de nous embarquer pour Londres.

Le bassin du bas Boulonnais n'avait pas moins d'intérêt pour mes compagnons de voyage que pour moi. Familiarisés avec les terrains anciens de la Belgique, ils allaient dans le pays de Galles pour étudier des terrains de même âge, et y apprendre la valeur des distinctions établies sous le nom de système silurien et système cambrien; Boulogne se trouvait sur notre chemin comme un point intermédiaire entre la Belgique et l'Angleterre, et donnait lieu à de nombreux problèmes que l'observation directe pouvait seule résoudre.

Nous allâmes donc à Marquise, et accompagnés de M. Alex. Frémicourt, l'un des propriétaires de la mine de Ferques, et de M. Bromper, ingénieur, nous fîmes une coupe du terrain ancien compris entre Marquise et Landrethun.

La petite ville de Marquise est bâtie sur le terrain jurassique dont les couches s'amincissent vers les bords du bassin, et s'appuient en stratification discordante sur le terrain ancien.

La carrière de calcaire marbre la plus rapprochée de Marquise est celle qu'on appelle carrière de Lunelle, près de Blequenecque. Le terrain jurassique est réduit là à quelques bancs d'un calcaire jaunâtre, sableux, oolitique, qui a environ 10 à 15 pieds de puissance, et sous lequel on exploite un calcaire gris et dur, dont les couches inclinent légèrement à l'E.; les ouvriers l'appellent *stinkalk*, nom apporté, sans doute, par les premiers mineurs flamands, et appliqué à tous les calcaires anciens du pays, qu'on exploite comme marbre ou comme pierre à chaux. Les couches supérieures de la carrière de Lunelle sont très dures, d'apparence homogène et à cassure esquilleuse; les couches moyennes contiennent quelques fossiles, et c'est à la partie inférieure qu'on exploite la couche qui fournit un de ces marbres connus sous le nom de marbres de Marquise, où des parties un peu argileuses se dessinent comme des taches irrégulières sur un fond gris. Les fossiles que j'y ai recueillis sont : 1° le *Productus Martini*, variété très petite; 2° le *Productus concinna* (Philipps); 3° le *Spirifer glaber* ou *obtusus* Sow., variété petite; cette espèce, très abondante dans le *mountain limestone* en Angleterre, est peu constante dans ses caractères et a reçu plusieurs noms différents; c'est, je crois, le *Terebratulites lævigatus* de Schlottheim; 4° une Térébratule confondue avec la *Terebratula hastata*, parce qu'elle est lisse et allongée comme elle; mais la *Terebratula hastata* appartient à la famille des *cinctæ*, et dans l'espèce trouvée ici, la ligne de jonction du bord externe des valves, au lieu d'être droite, s'infléchit vers la petite

valve et forme un sinus. Ces quatre espèces sont très répandues dans le *mountain limestone* en Angleterre.

A quelques centaines de mètres de la carrière de Lunelle, dans la direction de Ferques, on arrive à la carrière Napoléon, d'où l'on a extrait les marbres qui ont servi à élever la colonne du camp de Boulogne. La stratification est horizontale, mais les couches sont si épaisses que les ouvriers prétendent que toute la partie exploitée ne se compose que d'un seul banc. La nature de la roche diffère de celle de la carrière de Lunelle; c'est une espèce de marbre rempli d'une telle quantité de veines spathiques blanches, que sa surface polie présente un mélange presque à parties égales de taches blanches et grises; je n'y ai pas trouvé de fossiles.

Ce calcaire se continue par des affleurements qu'on peut suivre jusqu'à l'endroit où M. Frémicourt a établi son puits de recherches. A quelques pieds de profondeur, le puits a traversé des grès analogues aux grès houillers, puis des schistes noirs et bitumineux, suivis d'un calcaire d'une épaisseur de 23 à 24 pieds, renfermant des empreintes d'un *Productus* très voisin d'une espèce que j'ai trouvée à la fois dans les carbonates de fer du terrain houiller à Coalbrookdale, et dans la plupart des calcaires carbonifères. C'est, je crois, l'espèce que Sowerby a figurée sous le nom de *Productus scabriculus*. La première couche de houille à Ferques a été rencontrée sous ce calcaire, et à 100 pieds de profondeur on en a trouvé encore deux autres d'une épaisseur peu considérable. On continue de percer dans des grès durs et dans des argiles schisteuses d'un gris foncé, et déjà les travaux sont arrivés à une profondeur d'environ 300 pieds.

En s'avançant vers le N.-E., au delà de la mine de Ferques, les calcaires affleurent de tous côtés, et ils sont exploités dans deux carrières non loin du chemin. Dans la carrière de droite, environ à 600 ou 800 mètres de la mine de Ferques, le calcaire est d'un brun rougeâtre foncé; il est surmonté d'une couche de calcaire tendre et friable, peut-être dolomitique, et incline sous un angle de 60 à 70° vers le S.-O. Sa direction du N.-O. au S.-E. est celle des calcaires siluriens, dont il se rapproche aussi par sa nature, et qui se relèvent à une très petite distance de là. Mais comme il ne renferme pas de fossiles, et qu'il est séparé de la grande bande de calcaire silurien par quelques couches de grès ou psammites, j'ai cru devoir le considérer encore comme appartenant au calcaire carbonifère.

De ce calcaire on arrive à un banc de dolomie grise, dure, poreuse, cristalline, et si bien caractérisée qu'elle pourrait être placée dans les collections comme échantillon type de cette roche. Cette dolomie est suivie de quelques psammites, ou plutôt de grès micacés, jaunâtres ou blanchâtres, tendres et friables, peu développés et visibles seulement dans quelques localités; puis enfin de dessous ces grès, s'élève une bande calcaire qui renferme beaucoup de fossiles, tous caractéristiques du système silurien. Cette bande est très remarquable, parce qu'elle est sensiblement plus élevée que les autres parties du terrain ancien, et parce qu'elle se prolonge en ligne droite dans la direction du N.-O. au S.-E.; les carrières qui y ont été pratiquées, à peu près dans les mêmes couches, s'alignent aussi dans cette même direction. Les couches inclinent de 60 à 70° au S.-O.; elles sont composées d'un calcaire rougeâtre et fétide à cause de la quantité de corps organisés dont il renferme les débris. Dans les parties inférieures on exploite 4 ou 5 couches qui sont assez diversement colorées pour être employées comme marbre, mais qui se distinguent très facilement des marbres exploités dans les calcaires carbonifères des carrières de Napoléon, ou des carrières du Haut-Banc. Les bancs calcaires sont séparés par quelques feuillets de schistes et d'argiles où l'on trouve des fossiles assez bien conservés. Voici une liste des espèces les plus abondantes que M. d'Archiac et moi avons dressée d'après nos deux collections :

*Retepora prisca* (Goldf.);
*Aulopora conglomerata* (Goldf.);
*Calamopora spongites*, deux variétés (Goldf.);
*Cyathophyllum radicans* (Goldf.);
*Cyathophyllum cœspitosum* (Goldf.);
*Cyathophyllum vermiculare* (Goldf.);
*Cyathophyllum ananas?* identique avec l'espèce de Dudley;
*Cyathocrinites pinnatus?* tiges;
*Actinocrinites moniliferus?* tiges;
*Serpula omphalodes* (Goldf.);
*Orthis transversalis?*
*Orthis umbraculum*. Les exemplaires de Ferques paraissent être très voisins du *Spirifer crenistria* de Philipps qui se trouve dans le *mountain limestone* du Yorkshire;

Une troisième espèce d'*Orthis* striée et plus arrondie que la précédente, dont elle diffère encore par un *deltidium* plus étroit. C'est un passage intéressant entre les Orthis à *deltidium* bien pro-

noncé, et celles où il est si peu visible qu'on peut les confondre avec les *Leptæna* ou *Productus*, si l'on n'a pas des échantillons bien conservés;

Un *Spirifer* strié passant par de nombreuses variétés de la forme oblongue à une forme triangulaire, où la ligne de la charnière est égale ou même plus petite que la perpendiculaire abaissée du crochet. La variété allongée a quelque ressemblance avec le *Spirifer attenuatus* (Sow.), elle en diffère par la forme plus prononcée du sinus de la valve dorsale qui est bien senti, même jusqu'au crochet, et par la finesse de ses stries. Cette espèce est très abondante à Ferques, et se retrouve très fréquemment en Belgique, et surtout à Risnes près Namur, dans le calcaire anthraxifère inférieur.

Deux autres espèces de *Spirifer* indéterminés.

*Terebratula prisca*, *T. concentrica*, *T. plicatella*, et deux espèces que je n'ai pu déterminer;

Un petit *Productus* voisin de l'*aculeatus*. C'est la seule espèce de *Productus* qui soit commune au calcaire carbonifère et au calcaire silurien, et encore est-elle douteuse, et se rencontre-t-elle très rarement;

Natice, Turbo et Bellérophe indéterminés.

Certaines couches du calcaire de Ferques sont pétries de polypiers comme dans l'Eifel et à Dudley; les mollusques sont plus rares, à l'exception d'une espèce de Spirifer; mais je suis persuadé que des recherches attentives y découvriraient un plus grand nombre d'espèces.

Quelque restreinte que soit la liste des fossiles que nous y avons trouvés, elle suffit cependant pour nous donner la conviction que la grande bande calcaire exploitée au nord de Ferques appartient à cette partie moyenne du système silurien si bien connu à Dudley, à Wenlock, dans l'Eifel, et enfin en Belgique, où elle a été décrite dans le mémoire sur la province de Liége, sous le nom de système calcareux inférieur. M. Dumont et M. d'Omalius reconnurent l'exactitude de ce rapprochement, et ce fut pour nous bientôt une chose incontestée.

Nous continuâmes notre coupe transversale vers Landrethun dans la direction du N.-E. Au calcaire succèdent des dolomies qui ont beaucoup de ressemblance avec les dolomies situées au S.-O., et qu'on pourrait être tenté peut-être de considérer comme la continuation des mêmes couches rompues par le soulèvement de ce calcaire, si l'on ne savait qu'en Belgique le système calcareux inférieur comprend aussi des bancs intercalés de dolomie, et si l'on ne voyait bientôt apparaître au-delà de cette roche des cal-

caires suivis de conglomérats et de schistes qui annoncent l'étage inférieur du système silurien.

En effet, au N.-E. de cette dolomie, que nous considérons comme subordonnée au calcaire silurien de Ferques, nous eûmes occasion d'observer des schistes et des conglomérats rouges, suivis de schistes gris, tendres, qui sont comparables aux schistes de Lonzée, près de Gembloux, en Belgique. Ces schistes peu consistants, dont le développement, faute de coupes naturelles, ne peut être apprécié que par les travaux qu'on y exécute en ce moment pour y rechercher de la houille, semblent représenter dans le bas Boulonnais la partie inférieure du système silurien ou le système quarzo-schisteux inférieur de la Belgique. Le hameau de Moyecques paraît être le dernier point où ces couches affleurent; plus loin, vers Landrethun, elles disparaissent sous les collines crétacées qui forment la ceinture du bas Boulonnais.

Telle est la coupe des terrains que nous avons reconnus de Marquise à Landrethun. (Pl. IX, fig. 14, pag 361.)

Dans cette coupe les deux systèmes calcareux sont parfaitement caractérisés, et les grès qui paraissent les séparer me laissent seuls encore quelque incertitude sur la réalité du rapprochement que nous avons fait de ces grès avec le système quarzo-schisteux supérieur de Belgique.

En revenant, nous suivîmes la vallée Heureuse, où coule le ruisseau qui passe à Marquise : c'est une vallée de fracture, une fente à peu près perpendiculaire à la direction des couches, où nous retrouvâmes dans un ordre inverse ce que nous avions vu de Marquise à Landrethun, c'est-à-dire, à partir des schistes de Moyecques, la dolomie, les calcaires siluriens, les grès blanchâtres, et enfin le calcaire carbonifère. C'est dans ce dernier calcaire que sont les plus grandes exploitations de marbre du pays, connues sous le nom de carrières du Haut-Banc, qui se trouvent sur le prolongement du système où sont ouvertes à une lieue de distance les carrières de Lunelle et de Napoléon, et au milieu duquel on a trouvé des couches de houille à Ferques, chez M. Frémicourt. Les calcaires du Haut-Banc sont gris, peu colorés, très durs et très sonores sous le marteau; quelques couches fournissent un assez joli marbre. Ils n'ont pas la régularité de redressement qu'on observe dans les calcaires siluriens; ils forment des bassins et des selles, et en certains endroits ils sont presque horizontaux. Les glissements et les cavernes n'y sont pas rares; la pierre qui forme les parois des fentes ou des cavernes est quelquefois pétrie de coquilles, et ressemble à une véritable lumachelle.

Les fossiles que j'ai trouvés dans les carrières du Haut-Banc sont :

Une Térébratule voisine de la *T. hastata* Sow. ;

Le *Productus comoides ;*

Un polypier très abondant dans certaines couches, que j'ai trouvé aussi dans le *mountain limestone* en Irlande, où il est classé dans les collections sous le nom générique de *Lithodendron*, et qui est figuré dans Martin sous celui de *Madrepora cæspitosa.*

Il est donc facile de distinguer dans les formations anciennes du bas Boulonnais deux terrains dont la stratification et la nature minéralogique ne diffèrent pas, mais qui se séparent entièrement l'un de l'autre par leurs fossiles ; savoir, le terrain carbonifère et le terrain de transition supérieur, ou système silurien.

Je ne sais pas si l'on a bien compris l'importance de ces distinctions dans les recherches de houille que l'on fait aujourd'hui dans cette localité avec un zèle et une activité dignes d'éloges.

En Belgique comme en Angleterre, la règle générale c'est que les couches houillères sont supérieures au calcaire carbonifère, et ce n'est que par exception et dans des cas fort rares que l'on cite des couches de houille qui alternent avec les calcaires. Ainsi, dans le bassin houiller du nord de l'Angleterre, on connaît de ces alternances. Il paraît aussi qu'aux environs de Mons, on exploite de la houille sous une couche de calcaire carbonifère. Le petit bassin du bas Boulonnais se trouve dans une de ces exceptions, puisqu'à Ferques on a percé un dépôt calcaire de vingt-quatre pieds avant d'arriver à la houille, et que ce calcaire contient des *Productus* tout-à-fait identiques avec ceux du calcaire carbonifère. C'est peut-être à ce gisement anormal qu'il faut attribuer le peu de richesse de ce bassin houiller ; cependant, ainsi que nous l'avons dit, il y a des exemples de bon combustible exploité dans cette position, et toutes les recherches tentées dans ce terrain peuvent être suivies de succès ; mais il n'en est pas de même si elles atteignent le calcaire silurien, et il devient de la plus haute importance pour l'ingénieur de savoir distinguer le calcaire de montagne du calcaire silurien. En effet, jamais jusqu'à présent au-dessous des calcaires de l'Eifel, ou du système calcareux inférieur de Belgique ou du calcaire de Dudley, on n'a découvert des couches de véritable houille, comme celle des environs de Boulogne. Il serait donc de toute inutilité de faire des recherches au-dessous de la grande bande calcaire qui s'étend du N.-O. au S.-E., depuis la Chapelle jusqu'à Fiennes. Or, ainsi que nous l'avons déjà dit, l'inclinaison assez régulière des couches semble

indiquer que tous les schistes au nord de cette arête occupent une position plus basse dans la série des terrains, et appartiennent au système quarzo-schisteux inférieur de Belgique. S'il en est ainsi, les sondages et les puits pratiqués dans ces schistes, ainsi que ceux en général qui traversent le calcaire silurien, seront probablement sans résultat.

On voit combien est importante cette distinction, long-temps peu connue, du calcaire carbonifère et du calcaire de transition, et combien il serait utile aujourd'hui de tracer la limite exacte de ces deux calcaires. C'est dans un pareil travail que la connaissance des fossiles serait du plus grand secours; car, il faut l'avouer, si, dans certaines contrées, le calcaire carbonifère est très facile à distinguer du calcaire de transition, parce qu'il en est séparé par les couches si puissantes de l'*old red sandstone*, et par des psammites ou des schistes, dans le bas Boulonnais, les deux calcaires sont presque en contact; s'ils sont séparés, ce n'est que par quelques assises d'un grès qu'il n'est pas toujours possible de voir; les couches du calcaire carbonifère sont en outre assez irrégulièrement disloquées, et sont difficiles à suivre, faute de coupes naturelles; en sorte qu'il est souvent embarrassant par l'étude seule des superpositions de décider ce qui est calcaire carbonifère ou calcaire de transition. Par les fossiles, au contraire, cette distinction est très facile: les espèces du calcaire carbonifère sont presque toutes distinctes de celles du calcaire silurien. Dans les terrains de Belgique et de France, je n'en ai trouvé qu'un très petit nombre de communes, et il paraît qu'en Angleterre, où ces deux terrains sont séparés par un système de couches beaucoup plus épais, et où par conséquent leurs limites et leurs caractères sont mieux tranchés, il n'y a pas une seule espèce qui passe du système silurien dans le *mountain limestone*. Ce sera un des résultats du beau travail que va publier M. Murchison; les hommes distingués auxquels il a confié le soin de décrire tous les fossiles du système silurien de l'Angleterre, paraissent, sans s'être concertés, arriver tous à cette conclusion, que les espèces de l'époque silurienne lui sont propres, et diffèrent entièrement des espèces qui ont vécu à l'époque carbonifère.

Il sera donc facile alors de distinguer ces deux terrains à l'aide de quelques espèces de fossiles bien caractérisés et bien déterminés, et la paléontologie rendra ainsi un immense service à l'une des applications les plus utiles de la géologie, c'est-à-dire à la recherche des substances combustibles.

M. de Gourieff lit l'exposé suivant : *De l'état et des progrès de la géologie en Russie.*

Vous êtes à même, Messieurs, d'apprécier l'importance des progrès géologiques de l'Europe occidentale, en étant constamment instruits par vos collaborateurs si laborieux ; de mon côté, je crois remplir un devoir en sollicitant la permission de vous exposer aussi, quoique bien sommairement, les travaux et les progrès de la géologie dans l'empire russe.

Je n'ai pas besoin de vous rappeler, Messieurs, avec quel intérêt constant se fait la lecture de vos bulletins géologiques en Russie; beaucoup de vos articles se traduisent en russe et se publient dans les Annales des mines par la direction impériale des mines, afin de faciliter l'étude et de propager la belle science sujet constant de vos recherches. Il est à regretter que je ne puisse vous reproduire en détail tous les articles géologiques qui se trouvent insérés dans les Annales des mines russes, pour les soumettre à votre examen. La grande étendue de ces articles me force de vous les présenter dans un cadre trop restreint.

Son excellence le comte Cancrine, chef supérieur du corps des mines de Russie, a donné une grande et honorable impulsion aux progrès de la géologie. Depuis nombre d'années il a obtenu la sanction de Sa Majesté l'Empereur pour l'exploration des diverses parties de notre vaste empire. D'après ces dispositions, des recherches géologiques et minéralogiques ont été ordonnées dans le Caucase, les pays transcaucasiens, la Crimée, les chaînes si célèbres en richesses de l'Oural et de l'Altaï, et dans différents points du centre de l'empire. Un comité scientifique pour la publication des Annales des mines russes a été créé à Saint-Pétersbourg, et c'est là que viennent se concentrer toutes les recherches et les travaux des ingénieurs, pour être livrés tous les mois à la publicité.

Cet ordre de choses, qui existe déjà depuis 1825, s'améliore sensiblement toutes les années sous la direction de chefs éclairés. Jamais l'impulsion donnée à l'étude de la géologie ne fut si grande en Russie.

Indépendamment des travaux des ingénieurs des mines, M. Parrot, professeur de l'université de Dorpat, fut chargé par le gouvernement russe de la direction d'une commission géologique pour l'exploration de la Transcaucasie et de l'Arménie, et vous savez déjà, Messieurs, qu'il alla placer son baromètre au

sommet du majestueux Ararat composé de produits volcaniques.

Vous savez aussi que M. de Kupffer, membre de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, explora le versant septentrional du Caucase pour la détermination de la hauteur de l'Elbrous, point culminant de cette belle chaîne de montagnes. En ce moment, M. de Kupffer est chargé par le gouvernement des observations météorologiques et magnétiques qui se font en Russie. Le zèle avec lequel ce savant académicien dirige ces travaux, ne manquera pas un jour de présenter des résultats pleins d'intérêts pour les progrès de la géologie.

J'ai l'honneur, à cette occasion, d'offrir à la Société le compte-rendu des observations météorologiques et magnétiques faites dans l'étendue de l'empire russe, publié à Saint-Pétersbourg sous la direction de M. de Kupffer, en 1837.

Aux travaux de nos savants et de nos ingénieurs vinrent s'associer, d'après l'invitation du gouvernement russe, plusieurs savants d'une célébrité européenne; MM. de Humboldt et Rose parcoururent les chaînes du nord de la Russie, et posèrent leurs boussoles au bord de la Caspienne.

M. de Pusch explora et donna la description des terrains crétacés du midi de la Pologne. M. Pander publia l'ouvrage sur les formations des environs de Saint-Pétersbourg. Mon ami M. Dubois de Montpéreux a consacré plusieurs années consécutives à des recherches dans le Caucase, la Crimée et la Podolie, et son ouvrage, déjà en partie livré à la publicité, va présenter le plus grand intérêt à vos savantes études.

Notre collègue et mon ami M. de Verneuil a visité la Crimée, et vous a présenté plusieurs de ses observations pleines d'intérêt sur cette contrée. — Je vais actuellement vous exposer le résumé succinct des travaux entrepris depuis deux ans par les ingénieurs des mines, en me servant pour cela des documents les plus authentiques.

Après l'exploration des chaînes de montagnes situées dans le nord de la Russie, les mémoires suivants furent insérés dans les Annales des mines russes.

*A*. Sur la constitution géologique de la partie septentrionale de la chaîne Altaï, par M. de Semenoff, ingénieur-major des mines.

Cette exploration fut entreprise entre les fleuves Tam et Tchoulim. La crête centrale de cette chaîne est composée principalement de granite et de syénite granitoïde, auxquels se trouvent souvent adossés au pied des montagnes le micaschiste et le

schiste talqueux. En s'éloignant de cette chaîne de montagnes on aperçoit successivement le développement de la formation de la syénite, du porphyre dioritique et du diorite, qui est recouvert dans les bas fonds et les lits de rivières par des schistes de différentes espèces.

On y remarque aussi des calcaires secondaires qui acquièrent une puissance assez considérable et sont toujours superposés aux schistes; on y rencontre de même l'eurite, le quarz, la serpentine, des jaspes et des conglomérats.

Les basses régions de cette chaîne de montagnes sont marécageuses et couvertes de forêts impénétrables. Les régions moyennes présentent une végétation vigoureuse et de belles forêts, qui disparaissent sur les grandes hauteurs, en s'approchant des neiges éternelles de la pente N.-E. des points culminants de ces montagnes.

C'est là, dans les bas-fonds et dans les lits de rivières, que furent déposés en couches les détritus provenant de la désagrégation des roches qui composent ces montagnes.

Les gîtes, qui primitivement contenaient de l'or, se désagrégèrent avec les roches environnantes, et, encombrant les bas-fonds et les lits de rivières, constituèrent des alluvions immenses qui sont actuellement exploitées pour en extraire de l'or par le moyen du lavage.

*B.* Coup d'œil sur la constitution géologique de la ramification occidentale de la chaîne de Iablonowoë, située dans la Sibérie orientale, par M. Amixine, ingénieur-lieutenant des mines.

Les ramifications de cette chaîne de montagnes sont composées de deux roches prédominantes : de granite et de micaschiste. Le granite occupe un espace de plus de treize cents lieues carrées, et le micaschiste environ soixante. La formation du porphyre occupant d'après l'auteur un espace d'environ quinze lieues carrées, est entourée de toutes parts de montagnes granitiques d'une grande élévation.

Dans plusieurs points apparaissent aussi des diorites en bancs subordonnés.

*C.* M. Fileff, ingénieur-lieutenant, explora les ramifications occidentales de la même chaîne de montagnes, et reconnut les six formations distinctes suivantes : 1° de granite; 2° de micaschiste; 3° de grès rouge; 4° de porphyre; 5° de diorite; 6° et enfin la formation trachytique.

*D.* M. Kovriguin a présenté un mémoire sur la constitution géologique de la partie méridionale de la chaîne qui prend son

origine dans le gouvernement de Tomsk, et se lie avec la chaîne de l'Altaï par ses ramifications connues sous le nom de petit Altaï. Cette chaîne de montagnes se compose de quatre formations prédominantes : 1° la formation du micaschiste; 2° du thonschiefer ; 3° du calcaire intermédiaire ; 4° du gneiss granitique.

Les alluvions qui encombrent le pied de ces montagnes et les bas-fonds contiennent de l'or dans plusieurs localités.

*E*. M. de Kovalewsky, ingénieur-capitaine, dans son mémoire sur les minières aurifères de l'Altaï a démontré l'avenir métallurgique et la richesse de cette chaîne de montagnes.

*F*. M. de Sokolowsky, ingénieur-major des mines, a communiqué ses observations sur l'altération que subissent les roches dans les environs des filons.

L'auteur dit que tous les filons qu'il a explorés lui ont paru avoir causé plus d'altération et de dérangement dans les roches environnantes, toutes les fois qu'ils étaient remplis d'oxides métalliques. Au contraire, les filons remplis de métaux combinés avec le soufre ont paru avoir une influence beaucoup moindre sur les roches à travers lesquelles ils se sont injectés. Ces observations ont été faites dans les chaînes de l'Oural et de l'Altaï.

*G*. M. Sulmersen, ingénieur-major des mines, a présenté le mémoire de ses explorations dans les steppes des Kirgis, et donné la description géologique de ces contrées, comme présentant une grande analogie avec les basses régions de la chaîne de l'Oural.

Il déduit une théorie pour les recherches des sables aurifères de la chaîne de l'Oural, d'une suite d'observations faites jusqu'à ce jour, et conclut que les alluvions aurifères ont pu se former non seulement par de grandes catastrophes, pendant lesquelles les détritus des roches et des gîtes, contenant primitivement de l'or, encombrèrent les bas-fonds et les lits de rivières, mais encore, par une destruction lente et progressive, pendant laquelle ces gîtes aurifères se désagrégèrent, et changèrent seulement d'aspect en restant ou s'éloignant très peu de leurs places primitives.

La formation des sables aurifères étant envisagée sous ce double point de vue, produisit des résultats immenses, et l'on a trouvé depuis, dans l'Oural, des minières d'or d'une grande richesse, sur les pentes rapides des montagnes, et sur le sommet des collines.

*H*. M. de Versiloff, lieutenant-ingénieur des mines, fut chargé de l'exploration d'une partie de l'Oural oriental, aux environs de Zlatoust, qui est sans contredit la plus riche en or.

Les formations de cette partie de la chaîne se composent : de micaschiste; de schiste chloriteux; de thonschiefer; de calcaire secondaire; de grünstein; enfin d'alluvions qui contiennent de l'or disséminé.

*I.* M. de Nesterowsky, lieutenant-ingénieur des mines, eut pour sa part l'exploration d'une autre partie des environs de Zlatoust, contiguë à celle mentionnée plus haut. Il cite dans cette partie de la chaîne les terrains primitifs et secondaires, et sépare la formation du micaschiste en deux étages : 1° le gneiss-granitoïde; et 2° le micaschiste proprement dit.

La formation intermédiaire comprend : le thonschiefer, la grauwacke, le calcaire intermédiaire.

Tandis que les explorations géologiques occupaient d'une part les officiers du gouvernement dans les environs de Zlatoust, six commissions, sous la direction des ingénieurs, furent envoyées dans cette partie de l'Oural pour la recherche des minières d'or, et plusieurs d'entre elles obtinrent un plein succès.

*J.* M. de Koloboff donna la description des mines d'or situées aux environs de la ville de Ekaterinbourg, dans le centre de l'Oural. Cette mine est exploitée depuis 1797, et produit annuellement une quantité notable d'or.

La roche prédominante de cette formation est du gneiss granitique, traversé par une quantité innombrable de filons de quarz aurifère. Ces filons, qui s'exploitent par des travaux réguliers, sont si nombreux, que dans une des localités dite de Sébastian, on a rencontré, sur une longueur de 100 toises, plus de 100 filons aurifères.

Les roches subordonnées à la formation aurifère d'Ekaterinbourg, sont les schistes talqueux et chloriteux. Ces roches occupent dans plusieurs points les bas-fonds des vallées, et servent de lits aux minières d'or qui se trouvent dans différentes localités aux pieds de ces montagnes aurifères.

Outre l'or, on trouve dans cette précieuse formation des amas de galène disséminée dans les filons de quarz et d'autres variétés de mine de plomb, ainsi que de beaux cristaux de cuivre oxidulé.

A vingt-cinq lieues environ d'Ekaterinbourg, on trouve des formations contenant des grenats, des tourmalines, des topazes, des améthystes d'une beauté rare, des aigues-marines et des émeraudes fines.

*K.* Plusieurs commissions furent dirigées dans le nord de l'Oural pour faire des recherches sur les sables aurifères, et des obser-

vations géologiques. MM. les ingénieurs-lieutenants-capitaines Sifkoff et Karpinsay, et les lieutenants MM. Chireff et Stragewsky, furent chargés de ces missions. Ils reconnurent trois formations prédominantes dans cette partie de l'Oural : la formation du micaschiste, du calcaire intermédiaire et du granite gneissique. La formation du micaschiste occupe la crête de ces montagnes; le thonschiefer et le schiste chloriteux se trouvent souvent intercalés dans cette roche en bancs subordonnés. Sur la pente orientale de la chaîne sont superposées les variétés de la formation puissante du granite gneissique, qu'on rencontre ensuite presque dans toute la longueur de l'Oural. La formation du calcaire, contenant des accumulations de pétrifications, se montre souvent, tantôt comme formation indépendante, tantôt comme roche subordonnée aux gneiss granitiques et aux micaschistes.

Dans plusieurs localités, les commissions ont fait la découverte de riches minières d'or et de platine, et d'autres gîtes de minerais, tels que le fer et le cuivre.

*L.* M. de Sozi, ingénieur-major des mines, fut chargé de l'exploration de la côte N.-E. de la mer Caspienne, entre les villes de Gourieff et d'Alexandroff.

Les collines qui entourent Karataï, dit l'auteur, n'excèdent pas 2,100 pieds au-dessus de la mer. Elles sont composées pour la plupart de thonschiefer et de terre glaise proprement dite, et on rencontre dans plusieurs localités des accumulations de calamites et des entroques. Cette chaîne de collines se lie par ses ramifications avec une chaîne de collines plus élevée, dite Altine Tubé. Plusieurs d'entre elles sont recouvertes de calcaire contenant des pétrifications de coquilles marines, et entre les couches d'argile on aperçoit souvent des strates de gypse et de sel gemme. Non loin de la mer sont situés dans plusieurs localités des lacs salins.

*M.* Dans le gouvernement de Karkof, touchant déjà aux provinces méridionales de la Russie, on a découvert plusieurs couches de houille, et l'on fera sous peu une étude approfondie de ces terrains sous le rapport scientifique.

*N.* M. Olivieri, ingénieur-major des mines, a donné la description de la formation houillère du Donetz, et vous avez eu, Messieurs, l'extrême obligeance de faire insérer ma communication sur ce sujet dans votre Bulletin (tome VIII, pag. 70).

Les explorations pendant l'année courante, sur les formations houillères de la chaîne du Donetz, dont vous avez déjà connaissance par l'insertion d'une note et d'une carte au Bulletin, pren-

dront une plus grande extension ; car le général de Tscheffkine, chef de l'état-major des mines, parcourt en ce moment le midi de la Russie pour inspecter les travaux des mines et diriger les recherches scientifiques.

O M. le baron de Meyendorff a fait tout récemment à la Société une communication qui a été insérée au Bulletin, sur l'ensemble des terrains de la Russie d'Europe, et sur les rapports qui jusqu'à présent ont été reconnus entre eux. (*V.* page 230.)

Telle est, Messieurs, l'énumération sommaire que j'ai cru devoir vous présenter des principaux travaux géologiques entrepris pendant ces derniers temps en Russie.

M. Nicolet donne lecture du mémoire suivant *Sur l'influence de la nature des roches dans les formes orographiques du Jura neuchâtelois.*

D'après M. Thurmann, les montagnes du second ordre du Jura moyen présentent une voûte oolitique contre laquelle s'appuient deux flanquements terminés par des crêts coralliens interceptant avec le corps de la voûte des couches oxfordiennes. Les formes orographiques des montagnes du second ordre du Porrentruy, constamment les mêmes, sont dues à la solidité et à la fragilité des roches qui les composent, à l'harmonie de succession de ces roches observées à de grandes distances, et à la constance de leur épaisseur.

Les recherches faites dans tout le Jura moyen par M. Thurmann servirent à ses collègues et à ses élèves de repère, auquel ils rapportèrent leurs propres observations qui vinrent confirmer celles de cet observateur. Son Essai sur les soulèvements jurassiques a fixé particulièrement l'attention des géologues jurassiens sur les différentes parties du Jura qu'ils habitent. Tout en reconnaissant que l'événement géologique qui a donné au Jura du Porrentruy son relief actuel, a produit les mêmes formes dans toute la chaîne de ces monts, plusieurs géologues ont pu observer des différences plus ou moins grandes dans la constitution géologique des montagnes des divers ordres, et constater l'absence de quelques membres de la série jurassique ; la présence de roches nouvelles, ou des modifications produites souvent par des marnes, qui acquièrent dans différentes localités une grande puissance, et par d'autres marnes qui augmentent de compacité et diminuent tellement d'épaisseur qu'elles ne peuvent plus être observées.

Des modifications semblables à celles que je viens de citer ont

tellement modifié la composition de la montagne du second ordre du Jura neuchâtelois, sans en changer la forme orographiqne, que je crois, messieurs, devoir vous en entretenir.

Le Jura neuchâtelois est composé des roches qui appartiennent aux groupes portlandien, corallien, oxfordien et oolitique. Chaque groupe est séparé du suivant par une marne plus ou moins compacte, mais assez constante pour servir d'horizon et de moyen de séparation rigoureuse.

Le calcaire corallien, avant de passer à la marne qui le sépare du groupe oxfordien, devient insensiblement moins compacte, puis schisteux, avec des alternances de marne.

Une marne parfois puissante sépare le groupe corallien du groupe oxfordien. Cette marne, qui donne, par son affleurement, presque constamment naissance à une vallée, rend son observation facile. Il ne faut pas la confondre avec la marne oxfordienne, qu'elle remplace par le rôle qu'elle joue dans le Porrentruy. Un calcaire composé de strates nombreux, puissants, qui alternent avec des strates schisteux, sépare la marne précédente de la marne oxfordienne. Ce calcaire, auquel je donne provisoirement le nom de calcaire à schistes, remplace le terrain à chailles, et les couches de sphérites qui n'existent pas dans les hautes vallées du Jura neuchâtelois; il passe brusquement à la marne oxfordienne. Celle-ci est d'une épaisseur de deux pieds au plus; elle est bleue, compacte, dure, souvent solide; ses fossiles sont ceux du Porrentruy. Elle contient à sa base un calcaire marno-compacte, à oolites ferrugineuses, que je crois synchronique du minerai de fer oolitique de la marne oxfordienne des départements du Doubs et de la Haute-Saône.

Le groupe oolitique diffère peu de celui du Porrentruy.

En considérant le calcaire à schistes comme constituant la base du groupe corallien, le groupe oxfordien serait représenté par la marne oxfordienne et le calcaire à oolites ferrugineuses; terrains qui n'exercent aucune influence sur la forme de nos monts, qui sont dans quelques localités invisibles, et ne peuvent être représentés sur la carte que par un simple trait.

Je crois qu'il convient de considérer le calcaire à schistes comme une forme pélagique du groupe oxfordien, forme ou facies qui domine dans plusieurs des groupes du Jura neuchâtelois, et qui explique la différence qui existe entre les terrains qui appartiennent à la même formation.

Le calcaire à schistes est-il synchronique du terrain à chailles? Résulte-t-il de la réunion de ce terrain et des couches de sphérites

de la marne oxfordienne? Je n'ai encore pu le constater rigoureusement à cause de l'absence des fossiles; cependant les strates voisins de la marne oxfordienne se rapprochent sous le rapport pétrographique des sphérites. Quelques empreintes de fossiles (*Ammonites*, *Terebratula*, *Pholadomia*) semblent prouver l'identité de ces roches. On ne peut pas considérer ce calcaire comme représentant dans le Jura le *kelloway rock*, car les roches de Kelloway sont des parties solides et pierreuses qui se trouvent dans l'argile d'Oxford, près du pont de Kelloway, dans le Wiltshire. Le kelloway rock paraît être une roche subordonnée à la marne oxfordienne, et M. Phillips, dans sa division du groupe oolitique du Yorkshire, place les roches de Kelloway après l'argile d'Oxford. Le calcaire à schistes en diffère essentiellement; il n'est point subordonné à la marne oxfordienne, il n'en contient point d'alternances; il ne passe pas à la marne par des nuances insensibles, mais brusquement; enfin il n'en contient pas les fossiles caractéristiques. Les Bélemnites, si abondantes dans la marne oxfordienne de Pouillères, ne paraissent pas exister dans le calcaire à schistes; il constitue une roche *sui generis* qui fournit de nombreux caractères distinctifs. Ces caractères séparent ce calcaire de la marne oxfordienne et ne permettent pas de les réunir.

Par ce qui précède on peut se convaincre que la constitution géologique des roches du groupe oxfordien du Jura neuchâtelois n'est pas identique à celle des terrains oxfordiens du Porrentruy. La *dalle nacrée* et la grande oolite sont identiques aux roches de cette localité. Les fossiles qui caractérisent la marne oxfordienne de Pouillères sont aussi ceux du Porrentruy; mais le peu de puissance de cette marne, la présence d'un massif de calcaires compactes ou schisteux changent la composition de la montagne du second ordre.

En appliquant l'hypothèse du soulèvement aux roches de notre Jura, on aura des élévations formées par les roches solides et des dépressions formées par les marnes ou par des roches. Les élévations formeront des montagnes du premier ordre présentant une voûte portlandienne, et des montagnes du second ordre présentant une voûte composée du calcaire à schistes, de la marne oxfordienne et des calcaires du groupe oolitique : les dépressions formées par le calcaire portlandien, comprises entre deux soulèvements parallèles, formeront une vallée portlandienne longitudinale ou vallée du premier ordre, et les dépressions formées par la marne qui sépare l'étage moyen du groupe oxfordien, formeront

les vallées du second ordre. Lorsque la marne est peu puissante, les vallées sont souvent remplacées par des plateaux.

Une montagne du second ordre du Jura neuchâtelois est donc formée d'une voûte composée de calcaire à schistes, de la marne oxfordienne et des terrains du groupe oolitique. Cette voûte est garnie de deux flanquements composés des couches redressées du calcaire portlandien, et quelquefois d'une petite partie de celles du groupe corallien. Les flanquements interceptent avec la voûte deux courbes occupées par la marne du calcaire à schistes.

Un plateau remplace la vallée lorsque la marne est peu puissante. Dans les montagnes ainsi constituées, le calcaire à schistes accompagne la voûte jusqu'au milieu de son élévation, non jusqu'au point le plus élevé. La *dalle nacrée* forme souvent l'un des versants, tandis que l'autre est formé par le calcaire à schistes.

La différence de composition de la montagne du second ordre ne change pas la forme orographique; les terrains varient, mais la forme est la même; on a toujours une voûte, des vallées interceptées par deux flanquements ou massifs; mais la marne oxfordienne n'a plus le rôle important qu'elle joue dans le Porrentruy.

Il résulte de cette constitution géologique particulière que le système de coloration proposé par M. Thurmann pour représenter sur la carte non seulement des groupes jurassiques, mais encore un fait géologique important, est incomplet lorsqu'on l'applique avec rigueur à notre partie du Jura. On indique bien sur la carte la présence des groupes portlandien et corallien réunis, la marne oxfordienne, le groupe oolitique, mais on n'indiquera jamais la vallée du second ordre; et la voûte oolitique coloriée représentée par la dalle nacrée ne sera pas non plus la montagne du second ordre.

On évite ces inconvénients en composant le groupe oxfordien de la marne supérieure au calcaire à schistes, du calcaire à schistes et de la marne oxfordienne, en indiquant le calcaire et la marne par deux nuances d'une même couleur qui n'altèrent point la topographie de la carte; par ce moyen on se rapprochera de l'idée de M. Thurmann, qui a été de faire saillir avant tout le fait géologique qui a donné au Jura son relief actuel.

M. de Verneuil donne communication d'une lettre de M. le docteur Casaretto, de Gênes, membre de la Société, dé-

signé par le roi de Sardaigne pour faire partie, en qualité de botaniste et de géologue, d'une expédition autour du monde. M. Casaretto s'adresse à ses collègues, en les priant de lui transmettre les instructions qu'ils peuvent avoir à lui donner sur les parties du monde qu'il va visiter. La frégate *la Regina*, ayant à son bord le prince de Carignan, a pour itinéraire : Gênes, Gibraltar, les îles Canaries, l'île Sainte-Catherine (Brésil), Montevideo, l'île Falkland, le cap Horn, l'île de Chiloé, Valdivia, Valparaiso, Lima, Paita, Guayaquil, Acapulco, et les autres ports de la côte du Chili et du Pérou, et de la côte ouest du Mexique; les îles Sandwich, Mulgraves, Mariannes, Philippines, Manille (île Luçon), Macao, Canton; les côtes de la Cochinchine, l'île Bornéo, Calcutta, Madras, Bombay; le golfe d'Ormus, l'île Kismis dans le golfe Persique, Moka, Madagascar; le cap de Bonne-Espérance, l'île Saint-Hélène, Gênes.

M. Agassiz présente à la Société ses *Observations sur les glaciers*, d'où il déduit d'importantes conséquences géogéniques relativement aux *blocs erratiques*.

M. Guyot ajoute aux observations de M. Agassiz de nouvelles considérations (1).

M. Studer, en réponse à l'exposé de MM. Agassiz et Guyot, fait observer que l'objection faite précédemment à M. de Charpentier, qui avait essayé de résoudre le problème très difficile de l'avancement des glaciers dans les vallées, par la congélation de l'eau dans les crevasses, restait avec toute sa force contre l'explication donnée de ce fait par M. Agassiz, puisqu'on ne concevait pas comment, dans la saison chaude, l'eau pouvait se geler dans l'intérieur du glacier, plutôt qu'à la surface, où elle ne gelait dans la nuit tout au plus qu'à l'épaisseur d'une ligne; qu'il faudrait pouvoir rendre compte du calorique abandonné par l'eau en se gelant, ce qui serait difficile sans admettre une température au-dessous de zéro dans l'intérieur du glacier, et que cette basse température était en contradiction avec le fait, qu'en même temps l'eau subsistait liquide

(1) Les notes de MM. Agassiz et Guyot n'étant point encore parvenues au secrétariat, seront imprimées à la fin des procès-verbaux de la réunion extraordinaire.

dans les crevasses les plus profondes, et que la glace se fondait à la base du glacier.

Quant aux roches polies et aux stries observées par M. Agassiz sur les roches éloignées des glaciers actuels, M. Studer croit qu'on ne devrait recourir à l'explication de ces faits par des glaciers, que dans le cas où aucune autre explication en harmonie avec l'état physique actuel du globe ne pourrait être soutenue, vu que l'explication proposée nous conduirait à des conséquences qui sont en opposition avec tout ce que nous connaissons sur les lois de la température terrestre et du système solaire. Il ne paraît nullement prouvé que l'explication de ces faits admise jusqu'ici par la plupart des observateurs qui ont fait une étude particulière des Alpes, doive être abandonnée, c'est-à-dire que ces roches polies et ces stries sont l'effet des masses d'eau qui ont charrié les blocs et les graviers qui se trouvent en grande quantité dans les vallées et les plaines de la Suisse; que même *à priori* on ne voyait pas qu'il pût y avoir de différence entre les effets de pareils courants remplis de matières solides et ceux des glaciers.

Enfin les rangées de collines semblables aux moraines qui traversent plusieurs vallées à de grandes distances des glaciers actuels, sont, d'après M. Studer, les restes des anciens dépôts de détritus et de graviers qui ont couvert la plupart de nos vallées et les pentes de nos montagnes. Des restes de ces dépôts moins équivoques se voient en beaucoup de localités, et ont été signalés par différents auteurs; mais dans nos grandes vallées ils ont été entraînés et en grande partie détruits par des courants postérieurs, tandis que les parties les plus lourdes, c'est-à-dire, les amas de grands blocs ont seuls résisté. A l'appui de cette explication, M. Studer cite la rangée de collines qui traverse la vallée de l'Aar aux portes mêmes de la ville de Berne. Cette ligne de collines, concave du côté des Alpes, présente toutes les apparences d'une grande moraine quant à sa forme extérieure; et en effet ces collines ne sont composées que de graviers et de gros blocs alpins; mais ayant été coupées dernièrement en travers, lors de la démolition des remparts de la ville de Berne, on y trouva en différents points des graviers et des sables stratifiés alternant avec les amas de blocs, ce qui force de les regarder comme des dépôts formés par les eaux et très différents de ceux qui sont produits par les glaciers.

M. d'Omalius rappelle un mode particulier de transport

des blocs. Sur les grands lacs, les eaux sont basses pendant les gelées ; les glaces enveloppent les gros blocs des rives et des plages, et, à la débâcle, elles les entraînent avec elles.

M. Agassiz répond que le fond des vallées est strié jusqu'au bord de la mer Baltique, et il termine la discussion en faisant de nouveau remarquer qu'il s'est seulement proposé de présenter des faits ; que dans l'excursion qui va avoir lieu, la Société pourra en constater plusieurs, et qu'au reste sa manière d'envisager la question n'exclut pas, dans certains cas, le transport des blocs par les eaux et par les glaces flottantes ; qu'enfin il pense que, par la combinaison de ces trois moyens, on pourra plus facilement rendre compte de toutes les circonstances des phénomènes des blocs erratiques ; mais qu'il persiste à envisager comme agent principal celui qu'il a indiqué.

M. Braun, à l'occasion de ce qui a été dit sur les surfaces polies et striées, fait remarquer qu'à la Helle-Platt, près de la Handeck, les grains de quarz, de feldspath et de mica des granites, sont coupés transversalement par la glace, qui en a poli les surfaces, et que les stries qu'ils présentent sont visibles sur les grains coupés. Quand le feldspath et le mica sont altérés, le relief des grains de quarz est finement rayé. En comparant avec soin le poli produit par les eaux et celui qu'on obtient par le frottement d'un corps solide, on ne peut douter que le phénomène en question ne soit de cette dernière espèce.

Relativement à l'opinion émise par M. Agassiz sur la difficulté d'admettre que les blocs erratiques existant sur le Jura et provenant des Alpes aient été transportés par une cause autre que les glaciers, M. Victor Simon expose qu'il est tout aussi difficile d'expliquer par quels moyens des blocs erratiques de quarzite, dont la plupart présentent encore des arêtes peu émoussées, ont pu être déposés sur des points élevés de la formation oolitique dans les départements de la Moselle et des Ardennes. Ces blocs, dont quelques uns sont d'un volume plus que métrique, gisent sur des pentes et sur des sommets. La côte de Stonne et beaucoup d'autres localités du département des Ardennes présentent une multitude de blocs siliceux, erratiques, plus ou moins gros. Le nombre

en est si grand près de la forêt du Mont-Dieu, que tous les chemins de cette vaste forêt en sont pavés, de même que plusieurs villes des environs.

Dans l'arrondissement de Briey (Moselle), ces mêmes blocs abondent, notamment près de Longuyon ; il en est aussi qui sont plus que métriques. On se demande quelle cause a pu les amener sur ces lieux, surtout si l'on considère que la contrée au nord-est de ce pays présente de grandes pentes abruptes à l'ouest, à l'est et au nord. On se fait encore la même question quand on considère que dans le même pays des masses d'assez grande dimension, de fer oxidé-hydraté, siliceux, ont rempli de profondes cavités telles que celles de Saint-Pancré et d'Aumetz.

Certainement, ni l'idée d'un glacier ni celle d'un transport par des glaces qui auraient surnagé l'eau, hypothèse que l'on pourrait admettre pour le transport des blocs erratiques de la Suisse, ne peut venir à l'esprit dans nos contrées, dit en continuant M. Simon, à moins de supposer que ces glaces venaient de pays très éloignés, ou qu'une chaîne de montagnes voisine aurait été, à une certaine époque, assez élevée pour que ses cimes fussent couvertes de neige et qu'elle eût aussi ses glaciers; et encore, dans ce dernier cas, il ne serait pas démontré que ces blocs proviennent de quelques localités voisines de notre pays.

M. Leblanc confirme les résultats présentés par M. Agassiz, en disant qu'il a cru remarquer dans plusieurs vallées des Vosges, celles de Giromagny, de Saint-Amarin, et de Saint-Maurice, de véritables moraines accompagnées de blocs erratiques qui lui paraîtraient pouvoir être attribués à des glaciers venant du ballon de Giromagny et du Drumont, et il ajoute que la ressemblance de ces amas à des moraines est assez frappante pour que les propriétaires de Wesserling, Suisses d'origine, aient donné ce nom, il y a quatre-vingts ans, à celui qu'on trouve à l'est de leur établissement.

M. Leblanc présente les observations suivantes faites dans les Vosges et le Jura sur le maximum d'inclinaison des talus d'éboulement.

*Observations sur le maximun d'inclinaison des talus dans les montagnes.*

Ayant eu occasion de faire dans les Vosges et dans le Jura un grand nombre de levers par courbes horizontales, pour lesquels nous nous servions d'instruments à mesurer les pentes, nous avons été frappés d'un fait qui nous a paru devoir intéresser les ingénieurs, les topographes et les géologues.

Nulle part nous n'avons trouvé dans ces montagnes de talus plus roides que 70 de hauteur pour 100 de base. Nous avons vu des rochers verticaux surplombants, mais pas de talus plus roides, et ces talus sont tous des talus d'éboulement.

Ceux que nous avons mesurés sont en grand nombre; il s'en est trouvé qui avaient jusqu'à 400$^{m}$ de hauteur; plusieurs se formant encore actuellement étaient terminés dans le haut par des rochers dont la gelée détachait chaque hiver de nombreuses portions; leurs pentes paraissaient extrêmement roides, un homme n'aurait pu les gravir que très difficilement, il est peu d'ingénieurs qui ne les eussent estimées au moins à 45° : cependant quand on venait à les mesurer, on retrouvait avec une invariabilité remarquable 100 de base pour 70 de hauteur. Toutefois il nous a paru que ces éboulements, formés en partie de marnes, pouvaient avoir une pente moins forte que nous avons souvent trouvée dans le Jura de 65 de hauteur sur 100 de base ; ce qui doit tenir à un tassement de la marne. Dans tous les cas, la partie inférieure de l'éboulement où se trouvaient les plus gros blocs qui avaient coulé au loin, formait sur une petite hauteur une espèce de raccordement avec le fond de la vallée, mais le reste du talus était parfaitement rectiligne. Ces résultats ont été observés plusieurs fois pendant l'excursion de la Société.

Il peut paraître curieux de remarquer que l'inclinaison maximum dont nous venons de parler soit presque rigoureusement celle de la diagonale d'un cube. Dans les Vosges, les talus d'éboulement sont peu fréquents, ils semblent tous provenir d'anciens escarpements; les autres talus qui paraissent avoir conservé leur forme primitive, qui ne sont pas composés de débris, et que d'après l'idée théorique de leur formation on pourrait appeler talus d'épanchement, ne nous ont pas présenté d'inclinaison plus forte que 100 de base pour 50 de hauteur.

M. Leblanc présente ensuite un *Nautile* de grande taille

provenant d'une carrière ouverte dans la *dalle nacrée.*

M. Agassiz met sous les yeux de la Société une suite fort nombreuse de moules de coquilles vivantes obtenus artificiellement en plâtre, et destinés à fournir des données positives sur les caractères qui peuvent être employés à la diagnose des *conchyliomorphites* fossiles, tant internes qu'externes. A l'inspection de plusieurs de ces plâtres il est facile de se rendre compte de la mauvaise classification générique de certains fossiles connus seulement par leur *conchyliomorphite* interne.

Avant de clore la séance M. Thurmann fait une récapitulation rapide des caractères principaux avec lesquels se présenteront les terrains dans le Jura bernois et des principales formes orographiques des chaînes que la Société visitera pendant ses excursions. Il met sous les yeux de la Société un relief de la partie de la chaîne du Mont-Terrible, dite le *Fringeli de Bœrschwyler.* Ce travail exécuté par M. Gressly avec une grande fidélité, présente un exemple frappant d'un soulèvement du 3e ordre, c'est-à-dire offrant l'affleurement du terrain keupérien. Il regrette vivement que M. Gressly, retenu par une indisposition, ne puisse communiquer à l'appui de ce travail les nombreuses observations qu'il a faites dans le Jura soleurois et argovien.

---

## *Excursion au Mont-Terrible* (1), 7 *septembre.*

Partie de Porrentruy à 5 heures du matin, la Société s'est dirigée vers la partie de la chaîne du Mont-Terrible qui porte le nom de *Chaîgnons* en passant par les villages de Fontenois et de Villars. En marchant sur le terrain portlandien

(1) L'intelligence complète des diverses excursions que la Société a faites dans le Jura nécessiterait de nombreux profils destinés à en reproduire les formes orographiques. Comme tout ce qui a rapport à ces formes, dans les localités que la Société a parcourues, se trouve décrit au long

presque horizontal, elle atteignit derrière cette dernière localité le pied du *flanquement* corallien qui revêt la montagne au N. En le gravissant, la Société a pu observer la grande variation d'inclinaison des couches coralliennes, et surtout leur plus forte inclinaison vers le sommet où elles constituent un *crêt* ou ligne de rochers qui s'étend et se maintient à l'E. et à l'O. sur une longueur de plusieurs lieues sauf quelques interruptions. Arrivée au lieu dit *Ensonlément*, elle a pu se rendre compte de cette suite de crêts coralliens et des formes de la *combe* oxfordienne qui sépare ceux-ci de la voûte oolitique. Elle a examiné le terrain à chailles et à sphérites avec fossiles siliceux et les marnes oxfordiennes avec fossiles pyriteux. De là, en gravissant la *voûte* oolitique, elle a reconnu plusieurs divisions bien caractérisées de ce groupe, telles que la *dalle nacrée*, et s'est rendu compte de la faille oblique qui longe cette voûte. Arrivée au sommet des Chaîgnons, elle s'est assez avancée sur le flanquement S. de la voûte pour constater l'existence de la combe oxfordienne et des crêts coralliens opposés, complétant le système du deuxième ordre auquel appartient la chaîne du Mont-Terrible en ce point.

La Société quittant le sommet des Chaîgnons et longeant le sommet de la voûte oolitique, est arrivée à la *Vacherie Mouillard*, où un petit effondrement de la voûte amène au jour les marnes liasiques et l'oolite ferrugineuse, qui y est exploitée comme *castine* pour les forges de Bellefontaine. S'écartant momentanément du sommet de la voûte oolitique, la Société s'est ensuite transportée à l'ouverture du *Ruz* corallien de *Lacombaz* qui débouche sur la combe oxfordienne près de la ferme que nous venons de citer. Elle y a vu un bel exemple de ce genre d'accidents qui déchire les flanquements de distance en distance. Elle a eu l'occasion d'y re-

---

dans l'ouvrage de M. Thurmann, intitulé : *Essai sur les soulèvements jurassiques*, etc., qui est déjà livré à la publicité, nous avons réduit les figures au strict nécessaire. Nous nous sommes, par la même raison, bornés à un résumé plus rapide que nous ne l'aurions fait, si, au lieu de constater des faits connus et non contestés, il se fût agi de signaler des faits nouveaux ou controversés. (V. pl. IX, fig. 5, 6, 7, 8, 9, p. 361.)

marquer encore mieux comment l'ensemble des couches coralliennes qui forment le massif du flanquement se courbe vers le sommet du crêt de manière à présenter sensiblement, même sur une petite échelle, des inclinaisons de plus en plus fortes.

Après avoir longé pendant quelque temps encore le sommet de la voûte oolitique, la société, arrivée aux fermes de *Plainmont*, a gravi un crêt corallien et atteint le sommet de la voûte. Parvenue à la ligne de rochers qui le termine vers l'E., elle s'est arrêtée à une petite avancée dite le *Reposoir*. De ce point on voit la voûte oolitique qu'on vient de quitter s'entr'ouvrir suivant un *cirque* irrégulier et lacinié ; les deux lèvres de rupture se profiler suivant deux crêts oolitiques opposés, le *Jules-César* et le *Mont-Gremay*, interceptant entre eux une profonde combe liasique et keupérienne ; le tout constituant un soulèvement du troisième ordre bien caractérisé.

La Société s'est transportée à l'autre extrémité du lambeau corallien qui domine le val du Doubs à l'O., et a pu démêler une complication d'accidents produits à ce point par la jonction de deux directions de redressements, celle du Mont-Terrible et une autre qui semble se détacher de la chaîne du Clos-du-Doubs. La Société s'est ensuite rendue à l'auberge isolée de *la Croix*. En quittant la Croix pour descendre dans la combe keupérienne, la Société a coupé le crêt oolitique de Mont-Gremay, ce qui lui a permis d'examiner la succession des principales subdivisions du groupe oolitique dans cette partie du Jura. Arrivée au fond de la combe, elle y a constaté la présence du terrain liasique avec tous ses caractères les plus connus et celle du terrain keupérien dans lequel sont ouvertes de belles carrières d'albâtre blanc. Enfin au sortir de la combe elle a traversé l'ensemble d'accidents constituant la lèvre N. du soulèvement, et est arrivée à Courtementruy, où l'attendaient ses voitures qui l'ont ramenée à Porrentruy.

Dans cette première excursion, la Société a été à même d'étudier les groupes jurassiques avec leurs principales subdivisions. Elle a également pu reconnaître la présence de

leurs fossiles les plus caractéristiques; enfin, à l'exemple d'un soulèvement du premier ordre fourni par le Banné, la chaîne du Mont-Terrible a ajouté des exemples bien caractérisés de soulèvements du deuxième et du troisième ordres, avec leurs flanquements, leurs crêts, leurs ruz, leurs combes, leurs voûtes, leurs cirques, et même leurs nœuds confluents résultant du croisement de deux directions de redressement.

---

## *Excursion principale, du* 8 *au* 11 *septembre.*

Partie de Porrentruy le 8 au point du jour, la Société a de nouveau traversé la chaîne du Mont-Terrible *aux Rangiers*, en la coupant obliquement dans la partie où elle appartient au soulèvement du troisième ordre. Au lieu dit la *Male-Côte*, elle a longé le rabattement d'une partie du crêt oolitique qui encaisse la combe keupérienne, et a pu constater la situation retournée des couches par l'ordre de succession inverse des subdivisions du groupe oolitique, et par la présence des échinodermes affleurant suivant leur surface ventrale à la superficie des couches retournées. Aux Rangiers, elle a eu de nouveau sous les yeux les accidents compliqués du nœud confluent qui résulte de l'intersection de deux directions de redressement. Arrivée au versant méridional de la chaîne du Mont-Terrible, elle a débouché dans le grand val tertiaire de Delémont, occupé par les molasses, les nagelfluhs et les calcaires d'eau douce disposés dans le fond du bassin en collines assez élevées, et présentant une physionomie orographique propre, très distincte de celle des formes jurassiques environnantes. Après avoir passé à Delémont sans s'y arrêter, elle est rentrée de nouveau dans la profonde cluse de Bellerive qui coupe le prolongement de la chaîne du Mont-Terrible dans une partie où cette chaîne appartient au troisième ordre et dont la Société a pu pour la troisième fois saisir les caractères frappants et l'ensemble pittoresque depuis le sommet du crêt corallien sur lequel s'élèvent les ruines féodales de l'ancien château de *Vorburg*. De Bellerive, revenant un peu sur ses pas et traversant dans toute sa largeur le val ter-

tiaire de Delémont, elle s'est dirigée vers Moutier en suivant la route de Berne. De Courrendlin à Moutier, elle a traversé les admirables cluses connues sous le nom de *Roches-de-Moutier*, qui coupent trois chaînes consécutives, suivant une perpendiculaire à leurs directions et en en montrant à découvert toute la structure intérieure sur 6 à 800 mètres de hauteur. Une personne de la Société a cru voir dans les coupures un effet de l'érosion des eaux. De Moutier, situé au milieu du val tertiaire de ce nom, et après avoir échangé ses voitures contre de légers chars de montagne, elle s'est dirigée sur Crémine, en longeant le val; a traversé de nouveau la cluse de Saint-Joseph, qui coupe la chaîne du Graitery, est entrée dans le val de Rosières, et enfin, à dix heures du soir, elle atteignait le sommet du Weissenstein où l'ont reçue les délégués de la Société d'histoire naturelle de Soleure.

Le 9 au matin, la Société s'est transportée à la Rœtifluh, d'où elle a joui de la vue magnifique qui toutes les années attire tant de voyageurs au Weissenstein. Elle a reconnu les caractères du cirque oolitique qui, en ce point, fait passer la chaîne au soulèvement du quatrième ordre; et étant descendue au fond de la combe conchylienne, elle y a constaté l'affleurement du muschelkalk avec ses gypses, ainsi que la présence des terrains liasique et keupérien. Elle s'est, en outre, rendue à une petite exploitation récemment entreprise, d'un combustible particulier qui lui a paru situé entre les terrains liasique et keupérien. Sortant de la combe conchylienne par un ruz profond, elle a débouché dans la plaine suisse, d'abord sur le terrain portlandien horizontal, semé de blocs erratiques, puis bientôt elle a rencontré le commencement des molasses auprès de la ville de Soleure où elle s'est arrêtée quelque temps. Parmi les objets intéressants qu'elle y a visités, on doit citer particulièrement le musée d'histoire naturelle, unique en Europe par sa magnifique collection de tortues fossiles recueillies par les soins de M. le professeur Hugi. Une partie de la Société s'est rendue aux carrières portlandiennes dont elles proviennent, et qui sont également d'un assez grand intérêt sous le rapport technique par les marbres à Nérinées

qu'elles fournissent. En se transportant du Balmberg à Soleure, la Société a eu l'occasion d'observer quelques unes de ces surfaces polies ou *laves*, citées par M. Agassiz; mais leur état de mauvaise conservation n'en faisant point un exemple favorable, on ne s'y est pas arrêté. — De Soleure, la Société a pris la route de Bienne, en longeant le pied de la grande chaîne du Weissenstein. Cette partie de la course n'a présenté d'autre intérêt que l'aspect extérieur d'une des plus hautes chaînes jurassiques qui, sur plusieurs points, appartient à différents ordres de soulèvement. A Bienne, la Société s'est rendue derrière la ville, sur les pentes portlandiennes qui la dominent et se prolongent à l'est, vers Boujean, et à l'ouest le long du lac. Ces pentes sont parsemées d'un grand nombre de blocs qui, selon M. Agassiz, seraient disposés sur trois lignes principales; circonstance qui a paru exacte à plusieurs membres, mais moins sensible à quelques uns. Elles offrent en plusieurs points des *laves* bien évidentes, et présentent une partie des caractères annoncés par M. Agassiz, quoique point encore avec la netteté désirable. M. Agassiz a fait remarquer en outre la position d'équilibre presque instantané de plusieurs blocs, position telle qu'elle ne lui paraîtrait pas susceptible d'avoir été amenée par une voie violente; enfin, il a également fait remarquer sous ceux de ces blocs dont la situation le permettait, les galets et graviers particuliers qui auraient été l'instrument intermédiaire du poli et des stries observés. La Société a ainsi constaté l'existence de ces faits, et la plupart des membres ont paru disposés à admettre l'explication proposée par M. Agassiz. — La journée a été terminée par un examen rapide du terrain néocomien dont le dépôt, qui n'est que le prolongement de celui de Neuchâtel, vient s'arrêter à quelques minutes de Bienne. Méconnu jusqu'à l'année dernière (1), il a été récemment mis à découvert par la construction d'une nouvelle route. Il s'élève peu sur la pente de la chaîne jurassique du lac, en

(1) Il y a donc ici une correction à faire dans la carte de M. Thurmann; il faut prolonger, de la Neuveville presque jusqu'à Bienne, la bande étroite de terrain néocomien qui se termine trop tôt à l'est de la première de ces deux villes.

s'appuyant avec une discordance de quelques degrés contre le terrain portlandien. Il offre, du reste, les caractères géologiques déjà connus.

Le 10, la Société ayant pris des bateaux, s'est transportée à l'île Saint-Pierre, formée d'une butte de molasse qui s'élève au milieu du lac de Bienne. Ayant été conduite dans la chambre de J.-J. Rousseau, elle s'est plu à y tenir une séance comme pour rendre une sorte d'hommage à la mémoire de ce grand écrivain; nous en reproduirons plus tard les discussions. Arrivée à la Neuveville vers midi, elle s'est rendue à la localité annoncée par M. Agassiz, et y a en effet reconnu le phénomène des roches polies avec un développement et (qu'on nous permette cette expression) une perfection remarquables, le tout, à ce qu'il a paru à la Société, conforme à la description qui en avait été donnée. En plusieurs points, protégés par l'humus, les surfaces sont aussi polies que si elles eussent été le produit de l'art, et les fossiles que renferme la roche sont coupés avec la plus grande netteté. Ce qui surtout a paru remarquable c'est que là où deux couches superposées présentent leurs têtes en stratification décroissante, ces têtes de couches sont usées ou polies obliquement, de façon à passer d'une tête au plan de la couche suivante sur laquelle elle repose, par un poli non interrompu. L'opinion de M. Agassiz, confirmée encore, du moins pour ce qui est de l'origine des *laves* (*lapiaz*, en patois valaisan), par celle d'un observateur aussi habitué aux glaciers que M. de Charpentier, qui était présent à cette partie de l'excursion, a paru dès ce moment toujours plus probable à la majorité des membres.

Le 11, s'étant remise en route pour Delémont, elle a traversé les cluses de Boujean, de Pierre-Pertuis et du Pichoux. A Sonceboz, elle a tenu sa séance de clôture, que nous reproduirons plus loin. Enfin, les membres se sont séparés à Bassecourt, les uns se dirigeant sur Porrentruy, les autres sur Delémont pour se trouver, le 12 au matin, à l'ouverture du congrès de la Société helvétique à Bâle.

*Nous réunissons ici diverses discussions qui ont eu lieu pendant l'excursion, et que nous avons omises pour ne point en interrompre le récit.*

Au cirque de la Rœtifluh, l'ordre de la superposition des terrains ayant paru obscur à plusieurs membres, M. Renoir en a donné les explications suivantes. Le cirque de la Rœtifluh, dit-il, est une combe liasique et keuprique fortement tourmentée. Le combustible qu'on y a examiné et qui paraît être un lignite, est situé dans le terrain keuprique précisement à la place qu'occupe ordinairement le combustible dit petite houille keuprique, avec ses grés à empreintes végétales, c'est-à-dire entre le calcaire dolomitique marneux et le gypse.

Deux bancs ou amas de gypse se montrent à peu de distance, l'un, celui qui est le plus bas topographiquement, appartient au terrain keuprique et est situé sous le combustible; l'autre, plus haut du côté du Balmberg, lui est inférieur géologiquement et est situé sous le muschelkalk, ce que le renversement complet d'un lambeau de ce dernier terrain n'empêche pas de reconnaître.

Sous le rapport du combustible, cette localité ressemble parfaitement à celle de Saulnot (département de la Haute-Saône) et à celle du N.-O. de Roppe près de Belfort.

Sous le rapport de la chaux sulfatée, elle ressemble aussi à de nombreuses localités où ce minéral est situé sous le muschelkalk, comme Chalonvillars et Genéchie (département de la Haute-Saône).

Ce dépôt de petite houille doit, suivant toutes apparences, être peu important, car, ainsi que l'a fait observer M. d'Omalius d'Halloy, il se trouve dans un terrain fortement relevé, et dont le faible développement ne permet pas de croire à la formation d'une certaine masse de combustible. D'ailleurs cette houille keuprique est toujours peu puissante, de médiocre qualité, et souvent tellement traversée par des veines de gypse qu'on est obligé de la concasser et de la laver pour l'en débarrasser. Elle ne produit pas beaucoup plus que les frais d'exploitation, même aux environs de Saulnot, où cette opération est très facile.

Remontant à la coupe de la formation des montagnes et soutenant des idées que lui a communiquées M. Leblanc, M. Leconte rappelle que les liquides, plus dilatables que les solides, ont dû, lors du refroidissement de la terre, occasionner une espèce de vide entre la partie liquide et la partie solidifiée la première. En preuve de cette opinion, qui paraît conforme aux idées de M. Élie de Beaumont, il cite les précautions qu'on est obligé de prendre dans le coulage des canons pour éviter les vides ou *chambres*. La croûte terrestre devait donc tendre à s'affaisser en masse; mais ayant un trop grand développement pour s'appliquer uniformément sur la partie liquide, elle a dû faire des plis ou rides. Un pli suivant une portion de grand cercle, avec quelques petits plis perpendiculaires au premier, des fentes plus ouvertes au dehors qu'au dedans, lui paraissent résoudre la question conformément au principe de la moindre action. S'il y a eu fente de la croûte terrestre, les matières molles de l'intérieur de la terre ont dû sortir, parce que le mouvement une fois commencé, le nouvel état d'équilibre devait, comme dans une oscillation, tendre à être dépassé. Enfin examinant dans quel état pouvaient être les matières éjectées souvent au milieu de l'eau, la grande densité moyenne de la terre, la nature métallique des aérolites, les phénomènes que présentent les volcans, M. Leconte est porté à penser avec M. Gay-Lussac qu'elles pouvaient être à l'état métallique, calcareux, siliceux, etc. Dans l'hypothèse où elles auraient été à l'état d'oxides, il fait remarquer par rapport aux calcaires, qu'on ne pourrait guère les supposer à l'état de carbonate, puisqu'ils étaient incandescents dans le sein de la terre. Dans les deux cas il arrive à voir au milieu des eaux une grande quantité de chaux caustique, un énorme développement de chaleur, causes bien suffisantes pour faire périr tous les êtres existants dans la mer et nécessiter une nouvelle série d'êtres. La chaux éteinte, se trouvant en parties extrêmement ténues, charriée par les courants, aurait passé à l'état de carbonate en modifiant la composition de l'air atmosphérique, et aurait formé un immense dépôt qu'on voit couvrir une partie du globe. Ces idées appliquées aux sables siliceux et aux marnes,

ramènent à l'hypothèse d'éjections métalliques. Enfin l'ordre de superposition des terrains en raison inverse de la densité des métaux qui leur correspondent, tandis qu'ils devaient être à l'intérieur de la terre dans l'ordre de leurs densités, paraîtrait une nouvelle preuve à l'appui de ces hypothèses.

M. Thurmann reconnaît, quant à l'idée du refoulement appliquée au Jura, qu'il a déjà fait plusieurs observations sans pouvoir arrêter son opinion. Il pense que la forme des soulèvements par application immédiate d'un agent soulevant ne serait pas tout-à-fait la même que celle des soulèvements par refoulement; que, dans les premiers, la hauteur du soulèvement serait en raison directe de sa base, tandis que dans les seconds ces deux dimensions seraient nécessairement en raison inverse, c'est-à-dire que plus le soulèvement serait haut, plus la base serait étroite. Il a voulu tirer parti de cette observation théorique en recherchant la manière d'être de ce rapport pour toutes les chaînes du Jura moyen, dont on a de bonnes topographies, mais malheureusement il n'a rien reconnu de constant à cet égard (Voyez *Essai sur les soulèvements jurassiques*, 1er cahier, page 70); de sorte que ce caractère distinctif paraît ne pouvoir être d'aucun secours. Quant au détail des accidents orographiques de rupture et de ploiement dans un pli donné, comme ils paraissent en général devoir être les mêmes pour les deux cas, il n'a également pu en tirer jusqu'à présent aucune lumière pour la distinction dont il s'agit. Cependant il pense qu'une étude plus approfondie et plus minutieuse de la chose conduirait probablement à la connaissance de quelques caractères exclusivement propres à l'une de ces deux voies de soulèvement. De plus il lui paraît, qu'en cette question, il faut surtout envisager l'ensemble de tout le système du Jura, la disposition relative des chaînes et leur dépendance réciproque. En considérant cet ensemble, il lui paraît en effet qu'il porte plutôt le caractère d'un *plexus* de refoulement que celui d'un réseau de directions linéaires de soulèvement produit par application immédiate et distincte d'agents soule-

vants. Il pourrait apporter quelques preuves qui lui semblent venir à l'appui de cette opinion, mais il ne saurait encore le faire avec l'assurance convenable.

M. Leblanc fait observer que quand on examine la coupe d'une chaîne jurassique, et qu'on cherche à replacer les différents massifs dans leur situation horizontale primitive, on est frappé de la grande portion qui manque dans les strates qui forment les crêts, pour pouvoir opérer le rapprochement, et l'on se demande alors la cause de leur écartement si considérable. Le glissement latéral des massifs a bien pu, dit-il, y contribuer, mais il semble qu'il y ait là une autre cause très efficace de cet effet. En prenant, par exemple, un soulèvement du second ordre (pl. IX, f. 12, p. 361), on remarque que les marnes qui forment les deux combes oxfordiennes se terminent par une surface (*pn*) presque horizontale, et que les crêts sont raccordés avec elles par un talus d'éboulement. Si l'on réfléchit que cette forme n'est pas celle que devrait produire le soulèvement, mais qu'il en devrait résulter une forme analogue aux profils *acnmdb*, on sera convaincu que la forme actuelle est due à la désagrégation par la gelée, et à l'enlèvement par l'eau des triangles de marnes *pno*, qui aurait causé ainsi la chute d'une portion du crêt, et que l'éboulement est lui-même le produit de la désagrégation par la gelée. Les aiguilles encore en place qu'on voit souvent en avant du crêt sortant du talus d'éboulement, sont comme des témoins laissés là pour attester le reculement du crêt. La forme des ruz sera due à la même cause agissant sur des fentes du flanquement. Il en serait de même de la configuration elliptique des cirques, qui aurait primitivement offert une déchirure terminée par un angle aigu. C'est enfin à la même cause qu'on attribuerait la forme que présentent certains cols de montagnes, comme ceux de Bussang, de Ventron, le passage de la Vologne, dans les Vosges, où l'on voit quelques crêts rachetés par de longs talus d'éboulement, qui se forment encore à présent. Le col de Bussang présente ainsi une énorme séparation dans la chaîne, séparation qu'on peut supposer avoir été d'abord formée par des talus beaucoup

plus roides, que la gelée a mis et met encore tous les jours en éboulement, en produisant ainsi la forme actuelle de l'accident.

M. Thurmann pense qu'en effet les choses ont dû fréquemment se passer ainsi. Cependant il fait remarquer que si même on ne voulait pas faire entrer en ligne de compte le repoussement latéral des lèvres de rupture, il faudrait avant tout bien constater si en effet la somme des flanquements $a\,c + d\,b$ est plus grande que la base $a\,b$, circonstance sur laquelle il est assez difficile de fixer son opinion, d'une part à cause de l'inégalité des pentes dans les diverses parties de chaque flanquement, et d'autre part à cause de l'incertitude où l'on est, dans un cas donné, s'il y a eu ou non extension des terrains. De sorte que dans le cas où l'on trouve $a\,c + b\,d =$ ou $> a\,b$ on demeure dans l'incertitude; mais dans le cas où, malgré l'extension possible des flanquements, on aurait encore $a\,c + b\,d < a\,b$, il est alors presque nécessaire d'admettre ce reculement des crêts. Il remarque qu'on trouve en effet au pied d'un grand nombre de crêts, des talus de débris provenant de leur pente d'abord abrupte; mais il en est aussi d'autres où cela n'a pas lieu, du moins d'une manière notable. Il ajoute que du reste il partage l'opinion de M. Leblanc quant à l'importance du rôle des agents atmosphériques ordinaires dans les modifications apportées aux formes orographiques du Jura. Il pense que les lavages par les eaux pluviales ont contribué considérablement à l'entraînement des marnes oxfordiennes et à la netteté du dessin des voûtes oolitiques; qu'en outre les gelées ont dû exercer sur les crêts une action destructive, capable de les avoir fait reculer, action d'autant plus puissante qu'elle opérait sur des plans plus rapprochés de la verticale. Il attribue enfin volontiers à l'influence de ces mêmes agents une partie de l'élargissement des ruz et des cluses qui, à mesure qu'il les observe mieux, lui paraissent moins devoir être envisagés comme des produits de dénudations. Et il termine en faisant remarquer que l'adoption de cette opinion lui paraît dépendre de la solution de cette autre question: *Le soulèvement jurassique a-t-il eu lieu à une époque où les*

*eaux marines couvraient encore les derniers dépôts?* car si cette question était résolue affirmativement, l'action du déversement instantané des eaux aurait pu jouer un rôle principal dont l'effet resterait à déterminer et à distinguer de celui des agents atmosphériques postérieurs.

M. Leblanc, considérant par rapport à l'ensemble de la montagne les strates renversés que la Société a vus au Mont-Gremay (coupe sur *c d* du 2e cahier de M. Thurmann) (pl. IX, f. 13), cherche à en trouver la cause dans la poussée des marnes kimméridgiennes avant leur enlèvement, effet analogue à celui de la poussée des terres contre un mur. Il se propose de faire sur ce point une coupe exacte pour y chercher des preuves à l'appui de cette hypothèse; la figure donnée par M. Thurmann serait alors refaite comme on le voit (fig. 11).

M. Studer, s'occupant également de la cause première des soulèvements du Jura, pense que les agents de la commotion qui a donné à ce système son relief principal, ne doivent pas être recherchés dans le Jura même, et que ce relief est dû au refoulement des terrains, causé par l'élargissement de la fente, suivant laquelle ont surgi les Alpes. Les motifs qui lui font envisager le Jura comme une dépendance du grand accident des Alpes, et non comme un accident individuel portant tous les caractères éruptifs que l'on remarque dans d'autres montagnes, sont le peu d'altération des roches dans le Jura et la hauteur croissante des chaînes vers les Alpes; enfin la surface considérable que devraient occuper les couches soulevées du Jura, si elles étaient rétablies sur un plan horizontal, le fait pencher pour l'opinion du refoulement.

A la suite d'une discussion avec M. d'Omalius d'Halloy, sur l'abaissement des montagnes de Quito, M. Buchwalder présente les observations suivantes:

L'idée d'un affaissement de 10 à 12 mètres des montagnes près de Quito, ne me paraît pas probable. On la concevrait s'il était question d'un abaissement survenu peu après le soulèvement, tel qu'on l'a vu il y a quelques années sur les côtes du Pérou, mais il n'en peut être ainsi des masses solidifiées depuis des milliers

d'années. Ce ne serait d'ailleurs que par un grand nombre d'observations que l'on pourrait établir le fait et le rendre incontestable.

On peut après un certain laps de temps trouver une différence de hauteur de 10 à 12 mètres, si les altitudes ont été obtenues avec des baromètres qui n'aient point été comparés, ou avec des instruments moins parfaits pour les premières. Quand les élévations auraient été déterminées trigonométriquement, on trouverait encore la raison de ces différences de niveau, et pour cela il s'agirait de savoir à quelle époque les observations ont été faites, si dans ces contrées il règne des vents chauds et violents, enfin si les circonstances étaient les mêmes. Dans les Alpes, quand le vent du sud souffle avec violence, les neiges diminuent de 5 à 6 pieds et même plus dans l'espace de 24 heures. C'est en juillet 1829 que j'observai ce fait déjà signalé par d'autres personnes; or si ce vent règne pendant plusieurs jours, il pourra en résulter une différence de hauteur de 10 à 12 mètres.

Si l'on place sur un pic élevé un signal de 3 à 4 mètres de hauteur, de 2 à 3 mètres de diamètre à la base, il sera bien vite enseveli dans la neige, et le pic n'en sera débarrassé qu'un à deux mois plus tard que les années précédentes en supposant les circonstances les mêmes. J'observai ceci à Scœla, quoiqu'un escarpement presque vertical fût seulement à 2 mètres du signal. Des faits de ce genre sont plus frappants encore si le signal est placé sur un pic dont le sommet a une certaine étendue dans la direction du vent; les neiges s'amoncelleront à une grande élévation par suite de cet abri momentané, tandis qu'avant la construction du signal elles ne s'entassaient sur ce sommet qu'à une petite hauteur. Au Tambo (Schneehorn), pic élevé de 3,276 mètres au-dessus du niveau de la mer, entre le Bernardin et le Splugen, la masse de roc s'élève de 6 à 10 mètres au-dessus d'une espèce de plate-forme horizontale qui lui sert de base.

Si ces signaux viennent à disparaître, car les obstacles aident en général à former les amas de neige, ou bien si les années sont plus chaudes, si le vent du sud souffle avec plus de violence et plus long-temps, et que les dépôts de neige s'évanouissent, devra-t-on en inférer que ces sommités se sont abaissées? je ne le crois pas, et je suis persuadé que cet affaissement de 10 à 12 mètres n'est qu'illusoire.

Malgré les observations intéressantes consignées dans cette note, M. Leblanc n'en admet pas les conclusions contre les faits avancés par M. Boussingault sur le tassement des montagnes (*Éléments*

*de Géologie de M. d'Omalius d'Halloy*, page 583, édit. de 1835). Aux raisons données par ce savant, il ajoute qu'il est évident que des parties saillantes comme de hautes montagnes doivent former sur la masse fluide intérieure une pression beaucoup plus considérable que les parties voisines; qu'il doit donc y avoir une grande tendance à l'affaissement de ces parties saillantes, soit en formant des rides latérales, soit en profitant du vide formé par le refroidissement postérieur de la matière intérieure du globe; s'il y a quelque chose d'étonnant, c'est que cet affaissement ne soit pas plus prononcé, et que dans les Andes, montagnes des plus récentes, où le sol est pour ainsi dire toujours en mouvement, il est tout naturel que cet effet se montre plus prononcé qu'ailleurs.

M. Agassiz a fait remarquer pendant l'excursion, et sur plusieurs points, le phénomène habituel de l'interposition d'une couche spathique entre les strates. Il arrive, dit-il, que cette couche porte sur ses deux faces la contre-épreuve de tous les petits accidents de la surface des strates, avec laquelle elle est en contact immédiat : ce sont presque toujours des stries longitudinales et parallèles, semblables à celles qui seraient produites par les aspérités d'une surface glissant avec pression sur une autre. Cette spathisation lui paraît devoir être attribuée à la chaleur violente dégagée par le frottement pendant le soulèvement, chaleur qui aurait fondu la roche déjà solide au contact des couches glissantes. Plusieurs membres ayant remarqué l'état morcelé et grumeleux qu'on observe fréquemment dans les roches du Jura, M. Agassiz pense que cet état d'agrégation pourrait être attribué aux commotions éprouvées par l'ensemble de la roche pendant le soulèvement qui, comme on vient de le voir, aurait eu lieu, selon lui, après la consolidation des terrains.

Cette opinion et la précédente sont combattues par plusieurs membres qui ne peuvent accorder l'état de rigidité des strates avec les contournements à très petit rayon que les couches du Jura offrent presque partout. Ils seraient plutôt portés à considérer l'état grumeleux en question comme le résultat du retrait qui a dû succéder à la dessiccation.

M. Thurmann aurait également de la peine à se ranger à l'opinion de M. Agassiz sur ce point. Il fait observer qu'une force quelconque appliquée à un calcaire compacte ne saurait le ployer de manière à lui faire conserver la courbure déterminée par la flexion ; que même si l'on admettait que des couches à cet état de rigidité eussent, par le ploiement, acquis une sorte de courbure, l'élément en serait plus ou moins visiblement polygonal et non parfaitement continu, comme cela se voit le plus souvent. Il est donc forcé d'admettre qu'au moment de la formation des ploiements, certaines roches de la série jurassique étaient encore à un état de mollesse particulier, à une sorte de consistance pâteuse. Dès lors les stries de glissement, les étirements de toute espèce, qui se rencontrent partout dans les calcaires jurassiques, devaient naturellement être la suite de cet état de choses. Du reste, il pense qu'il n'est peut-être pas nécessaire d'admettre que toute la série des groupes jurassiques ait participé également à cet état de mollesse depuis le terrain liasique jusqu'au terrain portlandien. Il est même porté à croire qu'il n'aurait eu lieu d'une manière notable que dans ce dernier terrain ; car, d'une part, c'est dans ce massif qu'on observe les phénomènes de ploiement les plus fréquents, et, de l'autre, ceux que l'on remarque dans les groupes inférieurs solides, tels que le groupe oolitique, présentent en effet des courbes moins nettement continues et à formes plus polygonales. Dans le Jura d'Argovie, où le terrain conchylien offre de fréquents accidents orographiques, il ne pourrait point citer d'exemples de ploiement à courbes nettement continues. Il termine en ajoutant qu'on peut apporter à l'appui de l'état de mollesse des roches d'autres preuves déduites de l'examen du bohnerz et du nagelfluh jurassique.

Pendant l'excursion, M. Leblanc a eu, à plusieurs reprises, l'occasion de faire connaître l'usage du niveau à réflexion, et au moyen des principes développés dans la notice sur les levers à vue présentée à la Société, il a fait voir qu'on pouvait arriver avec une assez grande précision, et sans autre instrument, à la détermination de l'angle d'un rayon visuel

avec l'horizontale, et par conséquent, à mesurer l'inclinaison d'un talus et à calculer la hauteur d'une montagne dont la position est connue d'après la carte. Il a fait remarquer aussi la rapidité d'exécution que présente l'emploi de la règle à calcul dans les opérations d'arithmétique que cela nécessite.

---

*Séance du* 10 *septembre, à l'île Saint-Pierre, dans la chambre de J.-J. Rousseau.*

M. Ernest Royer donne lecture à la Société de la *Notice* suivante *sur les grès verts et le terrain néocomien de la Champagne.*

La lettre de M. Leymerie qui a été lue dans une des séances précédentes, et le projet qu'a formé la Société de visiter le terrain néocomien de Neuchâtel, m'engagent à communiquer dès à présent les observations suivantes :

1. Dans les départements de la Marne et de la Haute-Marne, immédiatement sous la craie blanche et se liant intimement avec elle, se présente une masse fort puissante de marne argilo-calcaire bleue, parfois un peu endurcie dans le milieu de sa hauteur, mais tendre et friable dans ses parties inférieure et supérieure. On en voit une belle coupe au village de Moïsain sur les bords de la Marne près de Saint-Dizier, où cette rivière entame un coteau sur une hauteur de plus de 120 pieds, dans lesquels l'assise dont je parle entre au moins pour 90. Cette assise, est le gault; les fossiles n'y sont pas très nombreux, mais ce sont ceux que présente cette formation dans d'autres contrées. (V. pl. IX, fig. 15, p. 361.)

2. Le gault est supporté par des sables quarzeux dont on peut diviser la masse en deux parties, l'une supérieure, à grains fins, d'un vert foncé; l'autre à plus gros grains d'un vert pâle et jaunâtre. Les localités de Louvemant et Moïsain offrent des coupes de ces sables employés dans de nombreuses usines à fer pour les moulages, les briques réfractaires et le creuset des hauts-fourneaux. Les fossiles y sont très rares.

3. Au-dessous d'eux existe une argile verte ou bleuâtre contenant une grande quantité de fossiles, notamment la *Gryphœa aquila*, désignée dans le musée de Porrentruy sous le nom de *Gryphœa*

*Couloni*, qui est caractéristique de cette argile; plusieurs espèces de Hamites, d'Ammonites, etc. Cette argile contient aussi dans certaines localités de petits galets de quarz.

4. Vient ensuite un minerai de fer oolitique dont la puissance ne dépasse que fort rarement $1^{m},30$ ; ses grains ne sont jamais plus gros que ceux du millet; il est parfaitement stratifié. Il est exploité sur un grand nombre de points pour l'approvisionnement d'une partie des forges des environs de Wassy et de Saint-Dizier. C'est ce minerai dont M. Leymerie a parlé dans sa lettre comme existant à Vendœuvres, dans le département de l'Aube. En 1835 une société s'était formée pour le rechercher et l'exploiter sur le territoire de ce bourg. Guidée par de mauvais renseignements, cette société fit faire un assez grand nombre de fouilles infructueuses, s'imaginant que le minerai ne pouvait se trouver qu'à une grande profondeur, et méconnaissant par cette raison les affleurements dont nous parlons. Appelé à Vendœuvres par un des sociétaires, je m'y rendis au mois de décembre de la même année, et je fis remarquer les affleurements du minerai oolitique en vingt endroits. C'est sur ces indications que cette société fit construire un haut-fourneau qui aujourd'hui est en activité.

5. Sous ce minerai se trouve une argile blanche, quelquefois rouge, le plus souvent panachée ou bigarrée de rouge, de blanc et de violet. Elle est accompagnée d'un grès prenant toutes les nuances, depuis le blanc éclatant jusqu'au brun foncé, tantôt dur et tantôt sablonneux; il se présente à différentes hauteurs dans sa masse, et passe souvent à cette argile qui devient elle-même sablonneuse. L'argile est constamment sans fossiles; le grès contient des empreintes de bois pulvérulent.

6. Cette partie de grès vert se termine à sa base par une assise assez puissante d'argile grise avec bancs de calcaire argileux subordonnés, cristaux de gypse et une grande quantité de fossiles, parmi lesquels on compte plusieurs espèces de Gryphées.

Jusqu'ici je n'ai point encore parlé du terrain néocomien; il repose immédiatement sous l'argile grise et y passe insensiblement. Il se compose de calcaire à structure grossière, de marnes bleues, de sable siliceux, d'un minerai de fer, et quelquefois d'un conglomérat calcaire qu'on pourrait nommer nagelfluh.

7. Le calcaire est toujours à la partie supérieure, il est caractérisé par un grand nombre de fossiles; ce sont entre autres des Nautiles, des Spatangues, des Gryphées, des *Pecten quinquecostatus* ; celui-ci est cependant beaucoup plus rare.

8. Les marnes, le sable et le minerai de fer s'enchevêtrent continuellement entre eux et se remplacent sans cesse, l'un ou l'autre devenant alternativement roche subordonnée ou dominante, ou disparaissant même entièrement, et formant ainsi des lentilles multipliées. Les marnes contiennent beaucoup de fossiles; on doit remarquer cependant que dans les enchevêtrements elles se présentent tantôt au-dessus, et tantôt au-dessous du minerai de fer. Dans le premier cas elles sont calcaires, contiennent des fossiles, et passent au calcaire en devenant blanches et dures; dans le second, elles sont presque sans fossiles, plus argileuses, et deviennent brunes de bleues qu'elles étaient dans le premier cas.

Le sable est fin, blanc, jaune, ou de couleur cendrée.

Le minerai de fer n'est point oolitique comme celui dont j'ai parlé plus haut, ou ne l'est que très rarement; il est cloisonné ou géodique; ses bancs sont ondulés d'une manière remarquable par suite de l'inégalité du fond sur lequel ils se sont moulés. Les localités où il se présente en plus grande abondance sont Chatonrupt près de Joinville, et Moraucourt près de Wassy, où il est exploité pour les forges.

9 et 10. Ici se termine la première division du terrain néocomien, division bien caractérisée par ses fossiles; mais il existe entre les assises que je viens d'énumérer, et les strates de calcaire dur et blanc du terrain portlandien des couches fort remarquables qui, quoique différant des calcaires, marnes et minerais de fer qu'elles supportent, diffèrent aussi du terrain portlandien. Ce terrain se partage en deux : la partie supérieure quand elle n'est pas complète, c'est-à-dire dans les lieux où elle n'atteint pas toute sa puissance, est rougeâtre, dure, mamelonnée, cloisonnée, sablonneuse et presque sans fossiles; mais quand elle est bien développée, elle constitue une belle oolite tendre, jaunâtre ou d'un jaune blanc qu'on exploite dans de nombreuses carrières des environs de Joinville, Saint-Dizier et Bar-le-Duc (Chevillon, Savonnières, Brisson, etc.), et qu'on exporte au loin. La partie inférieure est verdâtre, sablonneuse, siliceuse, tendre, parfaitement stratifiée, mais nullement oolitique; elle repose sur le terrain portlandien.

M. Thirria pense que ces deux calcaires font partie du terrain néocomien; le premier (l'oolitique) a effectivement l'aspect des roches de ce terrain que nous venons de voir sur les bords du lac de Bienne; mais je dois dire qu'il diffère de celui qui contient les marnes, le sable et le minerai de fer par un grand nombre de ses caractères, notamment par les fossiles; ainsi on n'y trouve

plus ni Nautiles, ni Spatangues, ni Gryphées, ni *Pecten quinquecostatus*.

J'ajouterai quelques mots sur les relations des assises du grès vert, des terrains néocomien et portlandien. Il paraît, en général, y avoir passage entre le portlandien et la division inférieure du néocomien, je veux dire celui qui contient le calcaire vert et l'oolite. Loin d'y avoir passage entre cette division et celle qui la recouvre, c'est-à-dire celle qui contient le calcaire à Spatangues, les marnes et le minerai de fer; indépendamment du changement brusque d'aspect, de texture et de fossiles, il y a encore changement en petit dans la stratification, c'est-à-dire que le calcaire oolitique ou calcaire rougeâtre paraît avoir subi une altération et des érosions avant que le terrain suivant ne soit venu le recouvrir, en sorte que ce terrain (les marnes et le minerai de fer) s'est moulé en ondulant sur ses inégalités. Il y a passage entre le calcaire néocomien à Spatangues et l'argile grise.

Dans ce que nous pouvons appeler le grès vert proprement dit, c'est-à-dire depuis le gault jusqu'à l'argile grise inclusivement, il y a une constance remarquable de caractères et de puissance, sur une grande étendue de terrain des départements de la Meuse, de la Marne, de la Haute-Marne et de l'Aube, et bien probablement plus loin encore; le minerai oolitique seul varie en puissance et disparaît souvent.

Dans les deux divisions du terrain néocomien il y a constance remarquable du calcaire à Spatangues; variation continuelle et multipliée du minerai de fer, des marnes et des sables, et très souvent absence de ces roches; variation dans l'oolite; plus de constance dans le calcaire vert.

Tels sont, messieurs, quelques uns des principaux caractères du grès vert et du terrain néocomien dans la Champagne. Ces notes, rédigées rapidement, et peut-être incohérentes, seront, si je puis me servir de ce terme, le prodrome d'autres notes plus étendues que j'aurai l'honneur d'adresser successivement à la Société géologique sur ce terrain si intéressant et si peu connu, de même que sur la série jurassique.

M. Clément-Mullet présente à la Société le modèle en plâtre d'une vertèbre de saurien trouvée à Creney, près Troyes, dans la craie blanche inférieure, c'est-à-dire où manquent les silex pyromaques. Cette vertèbre était accompagnée de plusieurs autres ossements, mais trop brisés pour qu'on pût

les mouler ; elle est, en quelques unes de ses parties, recouverte de sulfure de fer.

M. Clément profite de cette occasion pour faire connaître des observations faites sur les marnes, argileuses inférieures à la craie blanche. Ces marnes qui commencent où finit la craie blanche solide, appartiennent au système crétacé; elles peuvent se confondre par la couleur, mais elles semblent devoir être minéralogiquement séparées en deux étages : le premier, c'est-à-dire le plus élevé, peut être réuni immédiatement à la craie blanche, et l'autre placé dans le *green-sand.* Un moyen empirique sert à les faire reconnaître, c'est que la première, cuite au feu de tuilerie ou de poterie, devient blanche ou jaunâtre, et la seconde rouge. L'examen des produits obtenus dans les tuileries ou les poteries le prouve, comme aussi celui de l'argile extraite de la profondeur de 142 mètres dans le sondage du puits artésien qui se creuse à Troyes, laquelle est devenue d'un jaune pâle cuite au feu de tuilerie.

Ainsi on ne peut méconnaître deux étages dont l'observation peut être fort utile dans le forage des puits pour aider à reconnaître où en est le travail. Il serait à désirer que des expériences pareilles de cuisson fussent essayées avec l'argile provenant du puits creusé à Grenelle, près Paris.

La seconde argile, ou *gault*, qui par la cuisson devient rouge, doit être rapportée au green-sand : car parfois elle est recouverte de sable vert, comme on le voit au Gâty, près Gérodot, et parfois elle alterne avec lui comme on l'observe dans les puits qu'on creuse à Montiéramey. C'est encore dans cette argile que les grandes *Gryphæa sinuata* se trouvent pour l'ordinaire vers le lieu où finit la formation du grès vert et commence le terrain néocomien proprement dit, puisqu'à Montiéramey on la voit avec cette Gryphée disposée en couche mince au milieu du sable vert.

M. Clément-Mullet, qui n'a pu assister à la lecture de la notice de M. Leymerie sur le terrain néocomien du département de l'Aube, croit devoir indiquer un accident de localité observé par lui à Fouchères. C'est l'existence d'une substance trouvée au-dessous du calcaire moellon néoco-

mien qu'on y exploite; elle est pulvérulente, noire, brûlant bien, quelquefois décrépitant légèrement comme le salpêtre projeté sur les charbons. Cette substance ligniteuse est mêlée d'un grès foncé disposé par couches minces, et elle renferme en outre des rognons mamelonnés à la surface, à cassure conchoïde, d'un phosphate de fer rougeâtre, qui, à l'analyse faite au laboratoire de l'École des Mines, a donné le résultat indiqué à la note de la page 386.

Suivant M. Berthier, ce minéral aurait la plus grande analogie avec les dépôts ferrugineux qui se forment dans les eaux minérales (1).

Une discussion s'engage *sur la position du terrain néocomien relativement aux autres groupes du terrain crétacé.*

M. Dubois annonce avoir observé auprès de Neuchâtel, sur un point isolé, un affleurement de grès vert immédiatement superposé au terrain néocomien, malheureusement la tranchée de peu d'étendue dans laquelle cette observation pouvait se faire a été comblée.

M. Royer croit aussi pouvoir assimiler les calcaires jaunes à *Terebratula biplicata* et *depressa*, que la Société vient d'observer le long du lac de Bienne, aux calcaires qui, dans plusieurs départements français, sont inférieurs au grès vert.

M. de Verneuil fait remarquer que M. Leymerie, dans sa notice sur les terrains du département de l'Aube, place aussi son terrain néocomien sous le grès vert, et immédiatement au-dessus du terrain jurassique.

M. Thurmann rappelle que, dans sa dernière publication sur les soulèvements jurassiques, il place aussi ces couches immédiatement au-dessus du terrain portlandien et au-dessous du grès vert. Cette situation relative s'observe assez facilement au val Saint-Imier. Le terrain néocomien y est caractérisé par ses fossiles habituels: *Exogyra Couloni*, *Terebratula biplicata*, variété *acuta*, *T. depressa*, *Serpula heliciformis*, *Ammonites asper*, *Spatangus retusus*, *Strombus pelagi*, etc. Le grès vert

(1) M. Dumont a signalé et décrit une substance trouvée près de Liège, qu'il croit analogue à celle-ci. *Voir plus haut, page 310.*

superposé est un sable d'un jaune verdâtre, renfermant des fossiles de couleur vert foncé en silicate de fer. Ceux-ci sont assez nombreux et offrent plusieurs espèces caractéristiques : *Inoceramus concentricus* et *sulcatus*, le premier en grande abondance; *Spondylus strigilis*, des fragments d'une Ammonite qui paraît voisine de la *canteriatus* ou de l'*inflatus*, une *Terebratula gallina* ??, des *Nautilus*, des *Arca*, des *Pectunculus*, des *Cerithium*, etc. Des traces de ce même grès vert avec les mêmes fossiles et dans la même position ont été signalées par M. Nicolet à la Chaux-de-Fonds. Il se retrouve à Sainte-Croix dans le Jura vaudois avec les mêmes fossiles et très probablement la même position ; il renferme en cet endroit la *Turrilites Bergeri* d'après M. Mérian. On le voit dans la même position en plusieurs points du département du Doubs, par exemple à Voray où il a été observé par M. Renaud-Comte. Comme il n'accompagne pas toujours le terrain néocomien, il aura échappé aux observations de MM. de Montmollin et Thirria, qui n'en font pas mention dans leurs publications sur ce dernier système de couches. En outre, suivant M. Thurmann, ces lambeaux de grès vert correspondent au même terrain qui se montre à la perte du Rhône avec plusieurs espèces identiques : *Inoceramus concentricus*, *I. sulcatus*; *Spondylus strigilis*, et qui, en cet endroit, lui paraît également superposé aux calcaires jaunes avec *Strombus pelagi*, qu'on pourrait envisager comme le néocomien proprement dit. Enfin, il pense que les grès verts du Reposoir et de la montagne des Fis, qui renferment la *Turrilites Bergeri*, et dont les fossiles ont exactement le même aspect, la même composition et le même mode de conservation, seraient encore les équivalents des lambeaux cités plus haut : cependant le tout mérite un plus ample examen.

M. Studer ne pourrait affirmer qu'il existe dans les Alpes un terrain complétement identique au néocomien du Jura. Cependant au-dessus des calcaires à Dicérates et à Nummulites, déjà inférieurs aux grès verts, et qu'on retrouve en Suisse avec les mêmes caractères que dans le midi de la France, on observe encore un calcaire avec *Spatangus retusus* qui pourrait être synchronique du néocomien. On le voit au Sentis,

dans l'Oberland bernois, au Salève, et sur quelques autres points.

M. Thurmann fait remarquer que si les calcaires en question étaient tous identiques à celui du Salève, il ne resterait guère d'incertitude sur leur caractère néocomien. Car on peut voir dans la collection de M. Deluc, à Genève, les fossiles du terrain néocomien du Salève qui sont identiques à ceux de ces couches dans le Jura. L'examen qu'il a fait de ces fossiles lui fait même penser que le terrain doit être en quelque endroit du Salève recouvert par le grès vert comme au val Saint-Imier : ce serait probablement aux environs de Monetier. Enfin ce terrain néocomien repose sur la masse principale du Salève qui est évidemment jurassique.

Il résulterait de la discussion précédente que le terrain néocomien serait situé à la base de la formation crétacée, en reposant immédiatement sur la formation jurassique; opinion qui a paru admissible à la grande majorité des membres.

Une nouvelle discussion est engagée par M. Boubée, sur cette question : *Le terrain néocomien ne serait-il pas l'équivalent marin de la formation wealdienne d'eau douce, qui en Angleterre se trouve aussi entre les couches de Portland et le grès vert?*

M. Agassiz fait observer que dans le Jura il y a eu entre les terrains portlandien et néocomien un soulèvement qui a produit une discordance de stratification de 8 à 10°; que d'après tout l'ensemble des restes organiques, une grande interruption a eu lieu entre les dernières couches portlandiennes et les premières assises néocomiennes. Or, en Angleterre, la séparation des strates de Portland et de la formation wealdienne n'est pas aussi complète; il y a concordance de stratification, et des espèces de poissons jurassiques ont continué à vivre pendant l'époque wealdienne. Le terrain néocomien serait donc plus récent que la formation wealdienne.

M. Boubée insiste sur le parallélisme proposé.

M. Agassiz ayant de nouveau donné quelques renseignements sur les *laves* qu'on allait voir à la Neuveville dans la journée, la discussion se trouve engagée sur le transport des blocs erratiques.

M. Thurmann demande si réellement, ainsi qu'on l'a souvent affirmé sans le démontrer, le transport des blocs par de grands courants pourrait offrir des *impossibilités physiques*, et de quelle espèce elles pourraient être.

M. Studer pense que, bien qu'il soit difficile de se faire une idée exacte de l'effet produit par de grands courants dus à un concours de circonstances peu appréciables, on peut cependant citer des faits nombreux qui tendraient à résoudre cette question affirmativement. Il cite des débâcles qui ont transporté à d'assez grandes distances des blocs aussi gros que ceux du Jura.

M. Leblanc rappelle les observations faites par M. le colonel Emy, et consignées dans son *Traité du mouvement des ondes* ( Anselin, 1831 ), où il est dit que des blocs de la digue de Cherbourg ont été lancés par le flot à des distances considérables. M. Leblanc adopte cependant l'opinion de M. Agassiz, que les blocs du Jura, dans la position peu stable où sont plusieurs d'entre eux, n'ont pas été amenés par un courant d'eau.

M. Thurmann fait remarquer que les torrents des montagnes, même peu inclinées, lors des grandes eaux, transportent assez loin les blocs qu'ils charrient. Or si l'on admet que quelques grands soulèvements des Alpes qui ont eu lieu à la fin de l'époque tertiaire se sont passés en partie sous les eaux du bassin tertiaire helvétique, il est évident qu'ils auront instantanément produit d'énormes déversements latéraux entraînant des masses de débris, à des distances plus ou moins considérables. Il resterait à déterminer si le volume des blocs du Jura permet d'admettre leur transport par ces déversements envisagés comme possibles. C'est, il est vrai, une question fort délicate, attendu que les données y sont fort difficiles à apprécier, même approximativement. Il serait à désirer qu'on traitât cette question par des calculs de probabilité. M. Thurmann pense que ces calculs, tout en démontrant la *possibilité* du fait, fourniraient également une appréciation utile du degré de leur *probabilité*.

M. Agassiz regarde comme *possible* le fait du transport par les eaux; mais il ne croit pas malgré cela que ce soit

à un phénomène de ce genre que doive être attribué leur transport dans la situation qu'ils occupent. Il pense, en résumé, que le transport par les glaciers n'exclut pas les autres voies de translation pour certains cas, et que *la solution par les grands courants laisse sans explication le fait important des laves.*

M. Thurmann, dans l'intérêt de la question qui occupe la Société, croit utile de rappeler que les blocs erratiques n'occupent pas seulement la ligne si connue du Jura, mais qu'ils sont disséminés par milliers dans toute la plaine suisse. On peut les voir dans tous les villages qui s'étendent de Bienne à Berne, employés bruts à la construction des murs secs. Presque toute la ligne de route qui s'étend d'Aarberg à Lausanne, est bordée de blocs plus ou moins gros qu'on s'est contenté de placer sur la lisière des chemins. Les environs de Constance jusqu'à Aorschach sont également parsemés de ces blocs. Nous avons vu dans le mémoire de M. Deluc que leur présence a été constatée au-delà de la coupure du Fort l'Ecluse. Ces faits ont d'ailleurs été déjà signalés par MM. de Buch, de Charpentier Venetz, et plusieurs autres observateurs. D'un autre coté, ces blocs ne s'arrêtent nullement au pied méridional de la chaîne du Jura, mais ils entrent dans ses vals intérieurs: ils occupent les vals de Saint-Imier, de Ruz, de Travers, du Locle, de Tavamas, de Bellelay, etc. Ils encombrent le fond de certaines cluses, comme celle de Prinvilier. Ils occupent des sommités et des plateaux comme ceux de la Maison Blanche, dans la chaîne du Chasseral, à une hauteur d'au moins 1,400 mètres qnoiqu'ils y soient, il est vrai, de très petite dimension. Ainsi leur accumulation particulière au pied du Jura n'accuse qu'une limite particulière de dispersion contre un obstacle, en-deçà et au-delà duquel s'étend leur dissémination. Ces faits, quoique, on le répète, connus depuis Deluc, n'ont peut-être pas toujours été suffisamment pris en considération, et l'on s'est quelquefois trop exclusivement occupé des blocs du Jura, dont il ne faudrait jamais séparer l'examen de celui du fait général. Si donc une solution devait s'étayer de la négation des faits ci-dessus, ou

de l'absence de leur prise en considération, elle ne pourrait être admise qu'autant qu'après avoir réintroduit les faits négligés, elle conviendrait à la question ainsi modifiée. M. Agassiz répond que ce sont précisement toutes ces circonstances qu'il coordonne.

---

## *Séance de clôture du* 11 *septembre, à Sonceboz, près Pierre-Pertuis.*

La Société devant se trouver dissoute dans la soirée, a procédé à sa séance de clôture et a voté les propositions suivantes qui lui ont été soumises;

1° Une médaille sera frappée, afin de perpétuer le souvenir de la réunion de la Société géologique à Porrentruy.

Cette médaille portera d'un côté : *Réunion de la Société géologique de France à Porrentruy* (*Suisse*), et de l'autre : *La Société géologique reconnaissante. Porrentruy, Delémont, Soleure, Bienne, la Neuveville.*

Elle sera envoyée aux villes et aux musées des villes qui ont si bien accueilli la Société, et remise également aux membres présents à la réunion. On enverra en outre à ces villes la collection des Mémoires, ou simplement le Bulletin de la réunion en Suisse.

2° Toutes les fois que la Société aura choisi une localité, soit française, soit étrangère, pour sa réunion extraordinaire, un ou plusieurs délégués du conseil se rendront à la réunion, et l'agent de la Société s'y trouvera avec toutes les pièces nécessaires.

M. Thurmann annonce qu'il se propose d'adresser, au nom de la Société, quatre exemplaires de la carte du Jura bernois et de la notice à l'appui, à l'École polytechnique, à l'École de l'artillerie et du génie, au Dépôt des fortifications et de la guerre, et à l'École d'état-major.

M. Agassiz désigne à la Société comme un lieu favorable

pour une des prochaines réunions, la localité de Bex dans le canton de Vaud, à l'entrée du Valais. On pourrait y vérifier la plupart des faits controversés relativement aux glaciers, aux blocs et aux *lapiaz*. La contrée est en outre d'un haut intérêt, et on a lieu de penser que M. de Charpentier, qui a si bien étudié ce pays, voudrait bien servir de guide à la Société.

M. de Gourieff, malgré le grand éloignement de la ville de Saint-Pétersbourg, ne peut s'empêcher d'exprimer à la Société le vœu qu'il forme de la voir un jour se réunir dans cette capitale. Il peut répondre que rien ne serait négligé pour offrir à la Société un séjour intéressant et l'accueil le plus empressé.

La Société vote ensuite à l'unanimité des remerciements aux membres du bureau et à son commissaire, puis elle exprime le désir de faire connaître la réception cordiale et brillante qu'elle a reçue en Suisse ainsi que la reconnaissance qu'elle en éprouve.

*L'accueil que la Société a reçu des villes suisses pendant toute la durée de sa session extraordinaire de* 1838, *a paru motiver suffisamment l'insertion de la relation suivante.*

La réception qui a été faite en Suisse à la Société géologique de France laissera sans doute un long et agréable souvenir dans les annales de cette Société. De modestes géologues, quelques savants, qui s'étaient donné rendez-vous pour aller étudier au milieu des montagnes les faits si bien décrits par un de leurs confrères, M. Thurmann, ne devaient peut-être point s'attendre à être l'objet d'attentions aussi délicates de la part de la nation suisse; mais celle-ci désirait prouver qu'elle avait religieusement conservé les sentiments de cette antique hospitalité qui lui ont toujours fait tant d'honneur; elle voulait manifester sa haute estime pour la nation française, pour ses savants, pour ceux de tant de pays divers qui avaient là leurs représentants; elle était heureuse enfin de manifester toute sa sympathie pour ces réunions dont la première elle avait donné l'exemple.

Nous avons déjà vu qu'à peine constituée, la Société avait

reçu les compliments de deux envoyés du canton de Berne, M. Perty, recteur de l'université, et M. Studer, professeur de géologie. M. le préfet du district, accompagné des autorités locales, vint la féliciter à son tour, et l'inviter à un dîner qui eut lieu le 6 septembre. M. le maire, de son côté, la pria d'accepter un repas et un bal qui lui furent offerts le lendemain.

La première de ces fêtes fut donnée dans le bâtiment du collége où elle tenait ses séances. Les élèves de l'École normale et du collége secondèrent avec empressement les intentions de l'autorité. L'édifice était illuminé, des inscriptions en lettres de feu portaient le nom des villes où la Société s'était déjà réunie. Des transparents présentaient des inscriptions en rapport avec la circonstance, et une pierre gravée était destinée à consacrer le souvenir de cette journée. Un public nombreux circulait dans les jardins illuminés pendant qu'une musique militaire, formée des élèves de l'École normale et du collége, ne cessait de se faire entendre. Au dessert, un magnifique gâteau représentant les reliefs les plus caractéristiques des monts Jura, des bonbons moulés sur les fossiles jurassiques dont ils rappelaient parfaitement les formes, étaient des à-propos trop ingénieux pour n'être pas appréciés des convives. La soirée se termina par un feu d'artifice que tirèrent les élèves du collége.

Le lendemain, au retour d'une course au mont Terrible, le dîner offert par M. le maire fut suivi d'un bal brillant où la société des environs s'était réunie à celle de la ville.

Le 8, en approchant de Bellerive, propriété située près de Delémont et appartenant à M. Quiquerez, préfet du district, le bruit du canon qui partait des murs d'un ancien château fort, salua l'arrivée de la Société, et M. le préfet vint l'inviter à accepter une collation préparée dans une vaste salle de l'établissement des bains qui dépend du beau domaine où il réside. On se rendit ensuite à la chapelle de Vorbourg, au sommet d'un énorme massif de rochers qui commande la vallée d'une manière très pittoresque, et l'on manifesta à M. le préfet le regret de ne pouvoir, faute de temps, aller visiter le château fort de Sogren dont on avait reçu le salut, et qui, res-

tauré par les soins de M. Quiquerez, renferme un musée d'antiquités fort intéressant (1).

A l'arrivée au bel hôtel du Weissenstein, deux députés de la ville de Soleure attendaient la Société pour l'inviter au nom de leurs concitoyens à venir la visiter et y accepter un déjeuner.

Le 9 au matin, guidée par les députés de Soleure, la Société examina le cirque de la Rœtifluh, et entra dans la ville, où les autorités, qui l'attendaient, la conduisirent visiter la cathédrale, le bel arsenal où sont renfermés un grand nombre d'armures et d'objets historiques, et le musée dont la richesse bien connue excitait depuis long-temps la curiosité des membres. Après avoir pris part au déjeuner offert par la ville, et dont la salle était ornée d'emblèmes et des drapeaux réunis de France et de Soleure, la Société se dirigea vers Bienne.

A quelque distance de cette ville on en rencontra les députés, et M. Hisely, directeur du collége, harangua la Société en ces termes :

« Messieurs, au nombre des institutions modernes qui ont » le plus contribué au progrès des sciences, des arts et des » lettres, et à la propagation des lumières, il faut ranger les » societés savantes. Des hommes célèbres de divers pays qui » s'occupent des intérêts les plus chers de l'humanité, qui » travaillent à l'avancement de la civilisation et au développement de la prospérité publique, sans chercher leur propre gloire, qui se réunissent pour se tendre la main, pour » s'assurer que leurs efforts pour le bien général n'ont pas » été infructueux, pour se communiquer de nouvelles idées, » de nouvelles découvertes, pour ouvrir enfin un nouveau » champ à l'observation, de tels hommes sont dignes de respect et de vénération. La Société géologique de France s'est » acquis non seulement une haute réputation, mais encore » des droits à l'estime et à la reconnaissance publiques : aussi » les habitants de la partie du Jura que quelques uns de ses

(1) Nous invitons les personnes qui vont visiter le délicieux pays du Jura bernois, à se procurer le savant roman de Jean de Vienne, par M. Quiquerez ; cet ouvrage animera pour elles ce beau paysage en les faisant assister aux scènes historiques célèbres dont il a été le théâtre.

» membres se sont proposé de visiter, s'empressent-ils d'ac-
» cueillir avec la plus franche cordialité ces savants qui
» parcourent une contrée dont leur honorable président
» M. Thurmann a fait connaître les richesses géologiques.

» Messieurs, le comité, en vous remerciant par mon organe
» du plaisir que vous faites aux habitants de Bienne, en ac-
» ceptant une politesse qu'ils vous font comme une marque
» de leur estime, vous prie de nous laisser un souvenir en
» inscrivant vos noms dans l'album que j'ai l'honneur de
» vous présenter. Cet album conservé par nos descendants,
» montrera qu'à une époque où retentissaient des bruits de
» guerre avec un pays voisin, des savants de ce pays nous
» estimèrent assez pour venir nous voir et étudier notre sol,
» et que nous sûmes nous estimer assez nous-mêmes, pour sé-
» parer les démêlés politiques des droits de l'humanité, et re-
» cevoir ces illustres étrangers d'une manière digne d'eux et
» de nous. »

Après avoir remercié M. Hisely de ce compliment flatteur et dont les sentiments étaient vivement partagés par ceux à qui il s'adressait, la Société s'avança vers la porte de la ville où une partie de la population était venue à sa rencontre. Des salves d'artillerie et une musique militaire se faisaient entendre; les élèves du collége, sous les armes, formaient la haie. Au passage de la Société le tambour battait aux champs, et cette jeune troupe, l'espoir de la patrie, lui présentait les armes et la saluait de son drapeau. Cette scène, qui présentait un haut enseignement pour la jeunesse de toutes les nations, nous frappa tous vivement.

Le lendemain la Société s'embarqua sur le lac et gagna l'île Saint-Pierre, où elle apprit avec peine qu'une population nombreuse s'y était rendue la veille et l'avait attendue. Une séance fut tenue dans la chambre même de J.-J. Rousseau, et fut suivie d'un déjeuner offert par les habitants de Douane et de Gleresse.

La Société se dirigea ensuite vers la Neuveville, où son arrivée fut annoncée par une salve d'artillerie. Une population nombreuse l'attendait sur le port malgré la pluie qui tombait en ce moment. Au débarquement, les vivats, les accla-

mations se firent entendre, et les autorités conduisirent la Société dans un magnifique hôtel, où un repas était préparé pour elle, et accompagné d'une nombreuse musique militaire.

Le 11, la Société revenait à Delémont, lorsque sur les sommités qui dominent les gorges du Pichoux elle fut invitée de la part de M. Finot, maître de forges à Undervillers, à accepter une collation. Elle quitta les voitures pour traverser la cluse du Pichoux, et après avoir reçu l'accueil le plus amical de ce savant industriel et de sa famille, dont les voitures la reconduisirent jusqu'à Delémont, la Société fut dissoute, et ses membres se séparèrent avec l'espoir de se retrouver, au moins en grande partie, à la réunion de la Société helvétique d'histoire naturelle qui devait s'ouvrir le lendemain à Bâle.

---

*Nous donnons ici la note de M. Agassiz sur les glaciers, annoncée à la page* 407.

En vous présentant aujourd'hui, messieurs, quelques détails relatifs aux glaciers et aux phénomènes qui les accompagnent, mon intention est de rester entièrement dans le domaine des faits. Je mettrai sous vos yeux les principales observations qui ont été faites sur cet intéressant sujet; j'en ajouterai quelques unes que je crois nouvelles; je rappellerai enfin quelques faits connus déjà de Saussure, mais tombés en oubli peut-être, parce qu'il ne les avait point rattachés aux phénomènes des glaciers, bien qu'ils en dépendent.

Un glacier est une masse de glace suspendue sur les flancs des montagnes alpines, ou enclavée dans leurs vallées et qui se meut *continuellement* dans le sens de leurs pentes. Je dis continuellement, car le glacier descend toujours; si quelquefois l'extrémité paraît se retirer, ce n'est qu'une apparence. Cela veut dire seulement que la portion de glace fondue par les chaleurs de l'été est plus considérable que celle qu'amène le glacier dans sa marche.

Ce mouvement des glaces, qui a été nié long-temps par plusieurs savants, est maintenant un fait avéré et reconnu par tous les observateurs; mais on est loin de s'accorder sur la cause qui le produit. L'opinion généralement admise depuis Saussure, est que la descente d'un glacier n'est qu'une sorte de glissement sur lui-

même, en vertu de sa propre pesanteur. Mais bien des raisons font douter de l'exactitude de cette explication. Ce mouvement paraît être dû bien plutôt à la dilatation de la glace, résultat de la congélation de l'eau qui s'y infiltre et la pénètre. La glace des glaciers, en effet, n'a point la texture continue de la glace ordinaire; elle est composée d'une multitude de fragments, que Hugi appelle bien improprement des cristaux. On peut s'en convaincre en la brisant au marteau, ou en l'imbibant d'un liquide coloré qui pénètre dans les fissures qui séparent ces fragments, et permet d'en distinguer la forme et la grandeur. Il est facile de voir que leur grosseur diminue à mesure que l'on remonte soit du fond du glacier vers la surface, soit de sa partie inférieure à sa partie supérieure, ou à son origine. Ici on les voit même se réduire à des granules, en sorte que la glace, perdant de plus en plus sa transparence et sa compacité, finit, à une hauteur à peu près constante dans les Alpes, par passer insensiblement à l'état d'une neige grossière que les habitants de ces montagnes appellent *firn* ou *haut névé*. Un glacier est donc une masse spongieuse, imbibée sans cesse des eaux atmosphériques et de celles qui proviennent de la fonte de sa partie superficielle, et qui s'infiltrent continuellement dans les fissures capillaires que présente la glace dans toute son épaisseur, et surtout à la partie la plus voisine de la surface où elle est moins compacte. Cette eau, dont la température est constamment voisine du point de congélation, se transforme en glace au moindre abaissement de température, et tend à dilater le glacier dans tous les sens. Cependant, comme il est contenu des deux côtés par les flancs de la vallée, et en haut par le poids des masses supérieures, toute l'action de la dilatation, aidée d'ailleurs de celle de la gravitation, se porte dans le sens de la pente, vers le seul côté qui lui offre une libre issue. Cette cause de l'avancement du glacier une fois admise, il en résulte que :

Plus les alternatives de congélation et de dégel, ou les variations de température au-dessus et aux environs de zéro, seront fréquentes, plus la marche d'un glacier qui les éprouve sera rapide. Aussi l'hiver, où toute la masse reste congelée d'une manière constante, est-il le moment du repos.

La marche du glacier n'est pas uniforme dans toute l'épaisseur de sa masse; mais si nous le supposons divisé en couches parallèles à sa surface, chacune de ces couches avancera avec une vitesse d'autant plus grande qu'elle sera plus rapprochée de la surface du glacier, ou autrement qu'elle sera plus exposée à l'action des variations de température. On sent que cette différence de vitesse

sera d'autant plus sensible dans les couches supérieures, qu'il faut ajouter à la vitesse propre à chacune d'elles celle de toutes les couches qui lui sont inférieures, en sorte que, si la couche du fond se meut avec une vitesse de 1, la seconde avec une vitesse de 2, la troisième de 3 et ainsi de suite, la vitesse de la troisième par exemple, sera de 3 + 2 + 1 ou de 5.

Le glacier, vu dans une coupe verticale, nous montre souvent une série de couches d'épaisseur variable, assez distinctes dans la partie supérieure, moins évidentes dans la partie moyenne, et qui s'oblitèrent toujours davantage dans la partie inférieure, à mesure que la masse plus humectée se transforme en glace transparente. Ces couches diminuent d'épaisseur de haut en bas, sans doute par un effet du tassement, et représentent les couches additionnelles que reçoit le glacier chaque année. (Glacier supérieur de Grindelwald, du Trient, etc.)

La forme extérieure d'un glacier présente d'ordinaire une surface plus ou moins convexe, surtout à l'extrémité inférieure. Cette forme résulte de la réflexion de la chaleur par les parois de la vallée, qui accélère la fusion de la glace sur les flancs du glacier. Quand le fond sur lequel se meut le glacier a peu de pente et n'offre pas d'accident, la surface reste unie, et la masse n'est point divisée. Mais si le glacier, dans sa marche, rencontre quelque arête à traverser, si le sol présente un de ces brusques changements de niveau si fréquents dans les Alpes, sa masse se fend transversalement en feuillets irréguliers, se mouvant sur leur tranche inférieure comme autour d'un axe, et séparés par de larges crevasses qui se referment quand le sol reprend une pente plus douce, comme les vagues d'un torrent se calment après une chute; en un mot, un glacier est un fleuve de glace stéréotypé, avec ses cascades, ses rapides, ses remous et ses calmes, dont la masse superficielle coulerait plus vite, et dont les parties latérales sont influencées par la forme du lit dans lequel il se meut.

L'action destructive des agents atmosphériques sur les sommités d'où descendent les glaciers, sur les crêtes et les flancs qui bordent les vallées dans lesquelles ils se meuvent, la chute des avalanches, le mouvement même des glaces, détachent sans cesse dans tout le bassin du glacier des fragments de roches de toute grosseur qui, roulant dans le fond qu'il occupe, restent épars à sa surface. Les débris, portés sur le dos du glacier et entraînés dans sa marche, donnent lieu à plusieurs phénomènes remarquables. Les plus gros de ces fragments, protégeant la partie de la glace qu'ils recouvrent contre l'action des rayons solaires et des pluies, et contre

l'évaporation souvent très considérable occasionnée par des vents chauds ou secs, se trouvent peu à peu, par l'abaissement du reste de la surface, isolés au sommet d'un large piédestal ou d'une colonne de glace. Cette base, rongée à son tour par les mêmes agents, manque bientôt; le bloc croule, et va plus loin reformer une nouvelle pyramide. C'est ce qu'on appelle les *tables des glaciers*, dont les glaciers de l'Aar fournissent de si beaux exemples. Si les fragments ne dépassent guère un pouce de diamètre, il se passe un phénomène contraire. Absorbant les rayons solaires avec plus de force que la glace, en leur qualité de corps opaques, leur masse entière, et non pas leur surface seulement, comme dans les grands blocs, se trouve élevée à une haute température. Au lieu donc de protéger la glace au-dessous d'eux, ils en accélèrent la fusion, et se creusent des trous qui pénètrent souvent à une grande profondeur; ils vont même jusqu'à percer le glacier de part en part; car, tant qu'il reste à l'orifice supérieur une cause constante de chaleur, l'eau qui les remplit se réchauffe au-dessus de zéro, descend alors, en vertu de son maximum de densité, jusqu'aux couches inférieures, où elle continue à creuser la glace par une fusion lente. Qu'on ajoute à ces phénomènes les filets d'eau ruisselant de toutes parts, se réunissant en torrents pour se précipiter en cascades dans les larges crevasses qui s'ouvrent ou se referment tour à tour, et l'on aura une idée de la mobilité perpétuelle de la surface d'un glacier.

Ces blocs épars sur le glacier marchent donc avec lui, et arrivent enfin à ses bords, sur lesquels, rejetés sans cesse, ils s'accumulent et forment des amas en talus plus ou moins considérables auxquels on a donné dans les Alpes le nom de moraines. Ces moraines sont ou *latérales*, disposées le long du glacier parallèlement à ses flancs; ou *terminales*, bordant son extrémité inférieure, et en dessinant la forme ordinairement semi-circulaire; ou enfin *médianes*, formant de longues traînées sur la surface intérieure même du glacier. Ces derniers résultent de la réunion des moraines latérales de deux glaciers qui descendent de deux gorges différentes et viennent se joindre dans une même vallée. Les deux glaciers ne se confondent point, comme on pourrait le croire; ils conservent chacun leur marche et leur vitesse propre, et restent séparés par leurs moraines latérales qui se touchent de manière à n'en plus former qu'une. Cependant lorsque la vitesse des deux glaciers est trop inégale, il en résulte comme un dédoublement de la moraine, et on aperçoit alors deux ou trois traînées parallèles, comme dans le glacier de l'Aar. Ces moraines

médianes reproduisent en grand le phénomène des tables des glaciers. Placées d'abord dans l'enfoncement formé par la réunion des deux surfaces convexes des glaciers contigus, mais protégeant contre l'évaporation la glace qu'elles recouvrent, elles se trouvent bientôt élevées sur une base de glace, en forme de dos d'âne plus ou moins marqué, qui cesse d'être sensible quand la moraine s'étale vers son extrémité. (Glacier de l'Aar.)

Examinons maintenant quelle est l'action des glaces sur le fond qu'elles parcourent. Ici aussi nous trouvons des fragments de roches qui, pressés sur le fond et broyés comme sous la meule d'un moulin, se pulvérisent, ou arrivent, sous la forme de galets arrondis, à la partie inférieure où ils forment d'ordinaire la base sur laquelle repose l'extrémité du glacier et la moraine terminale elle-même. La glace en se mouvant sur un sol rocheux altérable, le modifie, et il en résulte divers phénomènes dont les principaux sont les suivants :

Elle le nivelle par le frottement, et le polit quelquefois aussi parfaitement que pourrait le faire la main du marbrier, coupant les corps fossiles et les concrétions qui s'y rencontrent, et exerçant également son action sur les plans des couches comme sur leur tranche.

Elle arrondit tous les angles et les grandes inégalités du sol qu'elle mamelonne et transforme en protubérances à surfaces arrondies. (Granites du Grimsel, *lapiaz* du Valais.)

Quand le terrain le permet, elle creuse de larges sillons, de un pouce jusqu'à un pied de diamètre, allongés dans le sens du mouvement, dont les surfaces sont également polies, et les angles adoucis. On peut ranger ici des dépressions en forme de cuillers, semblables à l'origine d'un sillon qui n'aurait pas été continué, qui trahissent certains mouvements des glaces dont il est difficile de se rendre compte. On dirait un coup de gouge dans la surface plane du rocher.

Les particules les plus dures du sable de trituration qui se trouve constamment entre la glace et la roche, comme les petits cristaux de quarz, etc., produisent l'effet d'autant de petits diamants et rayent ces surfaces polies qui se trouvent ainsi couvertes d'une multitude de stries rectilignes plus ou moins fines, sensiblement parallèles entre elles. Ces stries sont absolument indépendantes de la structure de la roche; elles n'en suivent point le clivage; on les voit couper en deux les cristaux qu'elles rencontrent; elles le sont encore tout-à-fait des lignes de plus grande pente; elles suivent au contraire toujours la direction que les formes du terrain

ont dû imprimer aux glaces, soit dans leur marche normale, soit dans leurs remous. Aussi ne peut-on pas les attribuer, comme le fait Deluc, à des courants animés d'une grande vitesse, ou à des courants boueux remplis de fragments de roches, comme le veulent d'autres savants. La débâcle de la dent du Midi qui nous a offert un bel exemple d'un courant pâteux, n'a laissé sur tout son cours aucune trace de ce genre.

On aperçoit enfin sur les surfaces abandonnées par les glaces, d'autres sillons non rectilignes, mais onduleux, coulant souvent l'un dans l'autre, et suivant en général la ligne de plus grande pente. Ce sont ce qu'on a appelé dans quelques parties des Alpes, des *Carrenfelder*. Ces sillons sont dus évidemment à l'érosion des eaux qui circulent sous le glacier, et s'y creusent peu à peu un lit dans le sens de la pente. On remarque encore des érosions toutes semblables à celles que produirait une cascade au lieu où elle tombe, et qui probablement n'ont pas d'autre origine.

Toutes ces actions de la glace sont un peu modifiées par la nature de la roche sur laquelle elles s'exercent. Le granite s'arrondit en grandes masses, en larges surfaces convexes assez uniformes. Le calcaire est plus bosselé par petites masses, et présente le poli le plus parfait. Il offre seul ces belles surfaces semblables à des tables de marbre sortant de l'atelier. Le gneiss et les schistes sont plus sillonnés, quoique souvent transversalement à leurs couches.

Ces phénomènes une fois bien connus et bien saisis, nous donneront le moyen de reconnaître la présence des glaciers à une époque reculée dans des lieux qu'ils n'atteignent plus aujourd'hui. Lorsqu'un glacier avance, il refoule devant lui tous les blocs accumulés à son extrémité et en forme autour de lui une digue plus ou moins semi-circulaire. Or, bien des glaciers, à partir de la moraine qui borde leur extrémité actuelle, en présentent encore plusieurs autres également concentriques à la première, d'une structure toute pareille, dont la plus éloignée est nécessairement la plus ancienne, et dont les intermédiaires marquent autant d'époques du retrait successif du glacier. C'est ainsi que Saussure déjà signale dans la vallée de Chamouny d'anciennes moraines, couvertes en partie de végétation. Depuis l'extrémité du glacier des Bois, ou de la Mer de Glace en effet, on peut compter 7 moraines concentriques jusqu'au village de Tines, qui est assis sur la dernière et la plus grande, haute de plus de 200 pieds. En remontant vers le col de Balme, on en distingue encore dix ou onze autres, quoique bien des causes tendent sans relâche à les oblitérer. Ces amas de blocs indiquent indubitablement l'ancienne ex-

tension des glaciers : nous voyons dans le cas particulier qu'à partir du moins de la Mer de Glace, la vallée de Chamouny était occupée par un immense glacier, recevant dans son cours ceux d'Argentière et du Tour, et se mouvant vers le col de Balme, pour déboucher probablement dans le Valais par le col de la Tête-Noire.

Les surfaces polies et arrondies, leurs sillons et leurs stries dont l'empreinte persiste, surtout sur les roches dures, malgré les influences délétères de l'atmosphère, nous servent encore de guides pour suivre, comme à la piste, les anciens glaciers, jusqu'en des lieux où on ne les aurait jamais soupçonnés. Saussure, à l'œil duquel rien n'échappait, les avait déjà remarqués dans le grand rocher poli du Saint-Bernard (Voy. tome II, pag. 451, édit. in-4°) et ailleurs; mais il n'en avait pas reconnu la cause. On les voit partir de dessous les glaces mêmes dans l'enceinte des moraines; on les retrouve à l'extérieur sur le fond, les pentes et les flancs des vallées, accompagnés, souvent à de grandes hauteurs, d'anciennes moraines latérales. C'est ainsi qu'on peut poursuivre ces stries de dessous les glaces de l'Aar presque sans interruption jusqu'à l'hospice de la Grimsel, autour duquel tous les granites sont fortement striés. Elles se montrent dans toute la vallée du Hasli, entre autres sur les belles surfaces arrondies de la Helle-Platte, au-dessus de la Handeck. M. Braun, ingénieur des mines, vient de les reconnaître à Leissingen, sur la rive gauche du lac de Thun; M. A. Guyot, à Oberwald, dans le haut Valais. Tout le bas Valais est également un fond de glacier dont on distingue les moraines latérales à une assez grande hauteur au-dessus de la vallée. J'ai eu soin de les marquer sur la carte (celle de Keller), telles que je les ai constatées depuis Martigny jusqu'à Lausanne. Les surfaces polies, les stries et tous les phénomènes dus à l'action des glaces, reparaissent plus beaux et plus évidents que partout ailleurs dans le Jura, accompagnés également de blocs alpins, disposés en deux zones, l'une au-dessus de l'autre, dont la seconde s'élève jusqu'à plus de 2,000 pieds au-dessus du niveau de la plaine. L'identité de ces surfaces polies et de ces stries avec celles que l'on observe dans les Alpes calcaires, par exemple sous le glacier même de Rosenlaui dans l'Oberland bernois; la disposition des blocs erratiques sur les flancs de cette chaîne, et leurs rapports avec les moraines alpines, ne laissent aucun doute sur l'ancienne existence d'une nappe de glace qui aurait recouvert toute la grande vallée suisse, et se serait mue vers le N.-E., dans le sens de sa pente. Cette nappe de glace s'est sans doute com-

portée un peu différemment que ne l'aurait fait un glacier enclavé dans une étroite vallée alpine; cependant les caractères principaux ont dû être les mêmes.

Je conclus de l'ensemble de ces phénomènes et des stries analogues observées en Suède par M. Sefstroem, qu'à une certaine époque l'Europe entière s'est couverte de glaces; que cette époque est celle de la disparition des grands mammifères que l'on trouve déposés dans les graviers glacés du Nord; qu'elle a dû précéder le soulèvement des Alpes; mais que le retrait des glaces, les surfaces polies, les moraines et la dispersion des blocs erratiques jusqu'au sommet de hautes montagnes, tout cela est postérieur à l'élévation des Alpes à leur niveau actuel.

---

BRITISH MUSEUM
GOULD
NATURAL HISTORY

# TABLEAU INDICATIF
# DES DONS
## FAITS A
# LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
## DE FRANCE,
*depuis le* 19 *juin* 1837, *jusqu'au* 18 *juin* 1838.

| DONATEURS. | Ouvrages, cartes, coupes, portraits, etc. |
|---|---|
| MM. | |
| AGASSIZ . . . . . | *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles*, vingt-deuxième session, tenue à Neuchâtel, les 24, 25 et 26 juillet 1837. In-8°, 133 pages. Neuchâtel, 1837. |
| | *Regni animalis typologia, historia et classificatio.* Une planche, par MM. Schimper et Agassiz. |
| | Une figure circulaire représentant les 12 principaux systèmes de soulèvement et leurs directions. |
| AIMÉ (G.). . . . . | *De l'influence de la pression sur les actions chimiques.* Thèse de chimie présentée et soutenue à la Faculté des sciences de Paris, le 9 novembre 1837, par G. Aimé. In 4°, 13 pages. |
| AINSWORTH (W.) | *Researches in Assyria.* (Recherches faites dans l'Assyrie, la Babylonie et la Chaldée, faisant partie des travaux de l'expédition de *l'Euphrate.*) Par W. Ainsworth. In-8°, 343 p. Londres, 1838. |
| Association britannique pour l'avancement de la science. | *Report of the sixth meeting*, etc. (Rapport de la sixième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, tenue à Bristol, en août 1836). Londres, 1837. |
| BELLAIRE. . . . . | *Collections géologiques et minéralogiques de la Corse.* Catalogue et prospectus. Par M. Bellaire. In-8°, 14 pages. |
| BUCKLAND. . . . . | *Ideal section*, etc. (*Coupe théorique d'une partie de la croûte du globe, pour montrer l'ordre dans lequel se sont déposés les terrains de sédiments, et leurs rapports avec les roches non stratifiées.*) Une planche coloriée, divisée en 2 feuilles. |
| | *A coprolitic vision.* Dessinée et gravée par M. de La Bèche. |
| | *Supplementary notes*, etc. (Notes supplémentaires aux deux premières éditions de l'ouvrage de M. le docteur Buckland, qui fait partie des traités de Bridgewater), avec une planche, Londres, 1837. |

**BUCKLAND** . . . . . *Comparative view of the depht*, etc. (Vue comparative de la profondeur et de l'élévation des mines les plus remarquables de la Grande-Bretagne et autres contrées). Une lithographie. Par sir John Taylor.

*Duria antiquior.* Lithographie représentant les êtres organisés à l'époque des Ichthyosaures, Plésiosaures, etc.; dessinée par M. de La Bèche.

*Cervical vertebræ*, etc. Vertèbres cervicales d'Ichthyosaures du lias de Lyme Regis. Une planche lithographiée, de sir Philipp Egerton.

**CANÉTO** (l'abbé). . *Description d'une dent molaire de Dinotherium, découverte à Labastide d'Armagnac (département du Gers).* Par M. l'abbé Canéto. In-8°, 15 pages, 1 pl. Paris, 1837.

**CASSIN** (Eug.). . . *Bulletin des concours.* N° 1. In-8°, 32 pages.

**CAUMONT** (de). . . *Carte géologique du département du Calvados*, dressée en 1825 par M. de Caumont.

**CHAUBARD** . . . . . *Éléments de géologie mis à la portée de tout le monde, et offrant la concordance des faits géologiques avec les faits historiques, tels qu'ils se trouvent dans la Bible, les traditions égyptiennes et les fables de la Grèce.* Par L.-A. Chaubard. Deuxième édition. In-8°, 516 pages, 4 planches. Paris, 1838.

**COLLEGNO** (de). . . *Recherches sur la partie théorique de la géologie*, par H.-T. de La Bèche, traduit de l'anglais par H. de Collegno. In-8°, 289 pages, 2 planches. Paris, 1838.

*L'Art d'observer en géologie*, par M. de La Bèche, traduit de l'anglais par M. de Collegno. In-8°, 227 pages. Paris, 1838.

**DANHAUSER** . . . . *Notice sur la découverte du zinc sulfuré dans le calcaire du Jura.* Par MM. Bauthias et Danhauser. In-8°, 4 pages. Besançon, 23 avril 1836.

**DELUC** (J.-A.). . . . *Mémoire sur les roches calcaires innombrables éparses dans les environs de La Roche, et jusqu'au lit de l'Arve; et sur les blocs de granite qui les accompagnent.* Par J.-A. Deluc. In-4°, 14 pages. Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 16 novembre 1837.

**DESHAYES**. . . . . *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, etc. Par M. de Lamarck, revue et augmentée par MM. Deshayes et Milne-Edwards. Tome VIII. In-8°, 660 pages. Paris, 1838.

**DESMOULINS** (Ch.). *Troisième Mémoire sur les Echinides, synonymie générale des espèces décrites jusqu'à ce jour.* Par M. Ch. Desmoulins. In-8°. Bordeaux, 1837. Avec un *Mémoire de géo-zoologie*, de M. Grateloup, sur les oursins fossiles. In-8°, 89 pages.

Le Directeur des ponts et chaussées et des mines. . . . *Etude des gîtes houillers et métallifères du Bocage vendéen, faite en 1834 et 1835.* Par Henri Fournel. In-4°, 206 p., atlas de 12 planches. Paris, 1836.

**DUCATEL** . . . . . *George's Creek coal and iron company*, 1836. In-4°, 36 pag., 6 planches. Baltimore, 1836.

**DUCATEL ET ALEXANDER.** *Report*, etc. (Rapport sur la nouvelle carte du Maryland). 1835, 84 p., 6 pl. Baltimore, 1835. — 1836, 104 p., 6 pl. Baltimore, 1837. 2 vol. in-8°. Par MM. Ducatel, géologiste, et Alexander, ingénieur.

**DUMONT (A.-H.).** *Rapport sur les travaux de la carte géologique de la Belgique pendant l'année* 1837. Par A.-H. Dumont. In-8°, 14 pages. (Extrait du tome IV, n° 10, du *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles.*)

**EGERTON (Ph.-G.).** *A systematic and stratigraphical*, etc. (Catalogue systématique et stratigraphique des poissons fossiles qui se trouvent dans les collections de lord Cole et de sir Philip-Grey Egerton). Par M. Philip-Grey Egerton. In-4°, 19 pages faisant tableaux. Londres, 1837.

**ENGLISH.** . . . . . *The Mining review*, etc. (Revue des mines, et Journal de géologie, minéralogie et métallurgie). Du n° 10, nouvelle série, décembre 1837, au n° 5, vol. IV, 1838.

*The Mining journal.* N^os 95 à 122. — 124 à 147.

**FLEURIAU DE BELLEVUE.** . . . . . *Mémoires sur l'état physique du territoire de la Charente-Inférieure, pour servir à la statistique de ce département.* Par M. Fleuriau de Bellevue. In-4°, 48 pages. La Rochelle, 1838.

**FOURNET.** . . . . . *Etudes pour servir à la géographie physique et à la géologie d'une partie du bassin du Rhône.* Par M. Fournet. In-8°, 30 pages, 2 pl.

**FREIESLEBEN.** . . . *Magazin für die Oryktographie von Sachsen* (Magasin de l'Oryctographie de la Saxe). Cahiers 8 et 9, in-8°, 342 p. Freyberg, 1837.

**GALEOTTI (H.).** . . . *Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant.* Par H. Galeotti. In-4°, 192 pages, 6 pl., cartes, coupes et fossiles. Bruxelles, 1838.

**GIRARDIN ET MORIN.** . . . . . *Rapport adressé à M. le préfet du département de la Seine-Inferieure, sur une nouvelle source d'eau minérale, découverte à Forges-les-Eaux, par le docteur Cisseville.* Par MM. Girardin et Morin. In-8°, 15 pages. Rouen, 1837.

**GLOCKER.** . . . . . *Mineralogische Jahreshefte* (Annuaire minéralogique). Par M. F. Glocker. In-8°, 410 pages. 5^e cahier pour 1835. Nuremberg, 1837.

**GRASSET.** . . . . . *Rapport de l'inspecteur des monuments historiques du département de la Nièvre au Conseil général, en sa session de* 1837. Par Aug. Grasset. In-8°, 6 pages. La Charité, 1837.

**GRATELOUP.** . . . . . *Discours sur les sciences et les arts, et sur l'influence qu'ils exercent sur les progrès de la civilisation*, prononcé à la séance publique de l'Académie royale des sciences de Bordeaux, le 21 septembre 1837, par M. le docteur Grateloup, président. In-8°, 21 pages. Bordeaux.

*Notice sur la famille des Bulléens dont on trouve des dépouilles fossiles dans les terrains marins supérieurs du bassin de l'Adour, aux environs de Dax.* Par M. le docteur Grateloup. In-8°, 68 pages, 1 pl. Bordeaux, 1837.

GRAVES. . . . . *Précis statistique sur le canton de Clermont, arrondissement de Clermont (Oise).* In 8°, 211 pages, une carte.

*Précis statistique sur le canton de Ressons-sur-Matz, arrondissement de Compiègne (Oise).* In 8°, 128 pages, une carte. (Extraits de l'*Annuaire de* 1838.)

GRIVAL. . . . . *Essai sur les perturbations que doivent éprouver les parties gazeuses et liquides répandues sur notre globe par l'effet de sa rotation sur lui-même, et par son mouvement de translation dans l'espace.* Par M. GRIVAL, cap. In-8°, 55 pag., 1 pl. Marseille, 1838.

GUÉRIN - MÉNEVILLE. . . . . *Observations sur la Pyrale de la vigne*, lues à l'Académie des sciences, le 18 septembre 1837. In-8°, 8 pages.

HAUSMANN. . . . . *Studien des Gœttingischen*, etc. (Mémoires de la société des amis des mines à Gœttingue); sous la direction de J.-F. HAUSMANN. In-8°, 128 pages. Gœttingue, 1837.

*Gœttingische Gelehrte*, etc. (Notices scientifiques publiées par la Société des sciences de Gœttingue). N°s 146 et 147. Septembre 1837. In-8°, 13 pages.

HÉRICART DE THURY. *Notice géologique sur les mines d'anthracite de Fragny, commune de Bully, et sur le défilé des roches de la Loire, entre les bassins de Feurs et de Roanne.* Par M. HÉRICART DE THURY. In-8°, 19 pages, 1 pl. (Extrait des *Annales des Mines*, tome XII, 1837.)

*État des recherches faites dans les environs de Paris et les départements environnants pour la découverte des mines de houille.* In-8°, 19 pages. (Extrait du *Moniteur* du 2 octobre 1837.)

*Un mot sur les puits artésiens.* Par M. HÉRICART DE THURY. Janvier 1838. In 8°, 7 pages.

*De l'influence des arbres sur la foudre et ses effets, et considérations à ce sujet, extraites du portefeuille d'un cultivateur.* Par M. HÉRICART DE THURY. In-8°, 27 pages. Paris, 1838.

*Notice sur les mines d'asphalte, bitume et lignites de l'Obsann, arrondissement de Weissembourg (Bas-Rhin).* Par M. HÉRICART DE THURY. In-8°, 51 pages, 3 pl. Paris, 1838.

HISINGER. . . . . *Lethœa suecica, seu petrificata Succiæ iconibus et characteribus illustrata.* Par W. HISINGER. In-4°, 124 pages, 39 planches. Holmiæ (Stockholm), 1837.

HOENINGHAUS. . . *Das siebengebirge*, etc. (Les Sept Montagnes et leurs environs). Par J.-G. ZEHLER. In-12, 266 pages avec planches. Crefeld, 1837.

HOLLARD. . . . . *Principes de philosophie zoologique*, Extrait de l'*Introduction des nouveaux éléments de zoologie.* Par HOLLARD. In-8°, 22 pages.

HUOT ET RORET. . *Nouveau cours élémentaire de géologie.* Par M. HUOT. T. I. In-8°, 771 pages, 12 planches. Paris, 1837.

JACKSON (CH.) . . *First report*, etc. (Premier rapport sur la géologie de l'État du Maine). In-8°, 127 pages, un atlas de 24 planches. Par M. Ch. JACKSON. Augusta, 1837.

**JACQUEMONT** (P.). *Voyage dans l'Inde par Victor Jacquemont*, pendant les années 1828 à 1832. De la 13e livraison à la 17e.

**LÉA** (ISAAC). . . . . *A synopsis of the family of Nayades.* By Isaac LEA. In-8°, 59 pages, 1 pl. Philadelphie, 1836.

**LECOQ** (H.). . . . . *Eléments de géologie et d'hydrographie, ou Résumé des notions acquises sur les grandes lois de la nature.* Par H. LECOQ. 2 vol. in-8°. Paris, 1838.

*Note sur les petits lacs des terrains basaltiques de l'Auvergne.* Par M. H. LECOQ. In-8°, 11 pages. Clermont Ferrand, 1838.

**LEMERCIER**. . . . . *Extrait des procès-verbaux des séances de la Société d'histoire naturelle de l'île Maurice.* Du n° 13 (15 février 1832) au n° 24 (28 novembre 1833), 12 feuilles volantes.

**LEYMERIE**. . . . . *Notice familière sur la géologie du Mont-d'Or Lyonnais.* Par M. A. LEYMERIE. In-8°, 84 pages, une coupe. Lyon, 1838.

*Coupe transversale du Mont-d'Or, dirigée à peu près de l'est à l'ouest, de Roche-Taillée à Limonest, par le crêt de Mont-Touæ.* Par A. LEYMERIE. Une planche gravée sur bois.

*Notice géologique sur Troyes, sur la route de Troyes à Nogent, et sur la contrée comprise entre Nogent et Resson.* Par M. LEYMERIE, secrétaire adjoint de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Aube. (Lue à la séance publique du 20 août 1833.) In-8°, 14 pages. Troyes.

**LOCKHART** . . . . . *Mémoire sur un terrain meuble fossilifère du département du Loiret, et Description des fossiles qu'il contient.* Par M. LOCKHART. In-8°, 16 pages. Orléans, 1837.

**LYELL** (CH.). . . . . *Address delivered.* (Discours prononcé dans la réunion anniversaire de la Société géologique de Londres, le 17 février 1837.) Par Ch. LYELL, président. In-8°, 50 pages. Londres, 1837.

**MEYENDORF** (LE BARON DE). . . . . *Coupes géognostiques du Caucase et de la Crimée.* Une planche.

*Fossiles de la Crimée.*

Deux planches du voyage de M. Dubois de Montpéreux.

**MICHELIN**. . . . . *Essai d'une description minéralogique des environs de Landech.* Par Léopold DE BUCH. Traduit de l'allemand. In-8°, 56 p. Paris, 1805.

*Sur les Ichthyolithes, ou poissons fossiles.* Par M. H. DE BLAINVILLE. In-8°, 91 pages. 1828. (Extrait du *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle.*)

Extrait du *Magasin zoologique de Guérin : Coquilles fossiles de Gérodot.* In-8°, 5 pages et 5 planches.

*Mémoire sur la Guyane française.* Par J.-A.-A. NOYER. In-4°, 121 pages. Cayenne, 1824.

**MICHELOTTI**. . . . *Specimen zoophytologiæ diluvianæ.* Auctore Joanne MICHELOTTI. In-8°, 227 pages, 7 planches. Aug. Taurinorum, 1838.

MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. . . . *Voyage dans l'Amérique méridionale.* Par M. Alcide D'ORBIGNY. Livraison 22 à 33.

*Species général et iconographie des coquilles vivantes.* Par M. KIENER. Livraisons 21 à 29.

MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS. *Statistique de la France*, publiée par le Ministre des travaux publics, de l'agriculture et du commerce.

*Territoire et population.* 1 vol. in-4°, 511 pages. 1837.

**MOREAU**. . . . . *Annuaire statistique du département de l'Yonne.* Année 1838. In-8°, 372 pages, 8 planches. Auxerre, 1838.

**MORTILLARO** (V.). *Su la vita*, etc. (Sur la vie et les ouvrages de l'abbé Dominique Scina). Par le baron Vincent MORTILLARO. In-8°, 59 p. Palerme, 1837.

**NODOT** (L.) . . . . *Rapport à M. le maire de Talant sur la possibilité d'avoir une source abondante au pied du monticule où est située cette commune.* Par M. Léon NODOT. In-4°, 11 pages, 1 pl. Dijon, 1837.

**NYST**. . . . . *Recherches sur quelques fossiles de Housselt et de Kleyn-Spauwen (province de Limbourg).* Par M. H. NYST fils. In-8°, 40 pages, 4 pl. Gand, 1836.

*Notice sur une nouvelle espèce de Moule trouvée à Anvers.* Par P.-H. NYST fils. In-8°, 4 pages, 1 pl. Bruxelles, Hayez.

**ORBIGNY** (ALCIDE D'). *Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des crinoïdes ou encrines, servant de type au genre Holopus.* Par M. Alcide D'ORBIGNY. In-8°, 8 pages, 1 pl.

*Carte d'une partie de la république Argentine, comprenant les provinces de Santa Fé, d'Eutre Rios, de Buénos-Aires, et la partie septentrionale de la Patagonie.* Par M. Alcide D'ORBIGNY.

**ORBIGNY** (CH. D'). *Coupe théorique des terrains du bassin de Paris.* Par Ch. D'ORBIGNY. 1838.

**PASSY** (A.) . . . . . *Notice sur M. de Marbois, lue à la séance publique de la Société libre de d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure, section des Andelys, le 24 septembre 1837.* Par A. PASSY, ancien préfet. In-8°, 43 p. Aux Andelys, 1837.

**PELET** (GÉNÉRAL) . . Les 48 premières feuilles publiées de la nouvelle *Carte de France*, dressée par les officiers d'état-major, sous la direction du général PELET.

**POULLET** (L'ABBÉ). . *Des fossiles et de leur signification*, thèse soutenue pour le doctorat ès-sciences naturelles. Par l'abbé POULLET. In-4°, 30 pages. Paris, 1837.

**QUETELET**. . . . . *Mémoire sur les variations diurne et annuelle de la température, et en particulier de la température de la terre à différentes profondeurs, d'après les observations faites à l'observatoire de Bruxelles.* Par M. QUETELET. In-4°, 81 pages, 3 pl. Bruxelles, 1837.

**REBOUL**. . . . . *De l'antiquité relative des terrains de Béziers et de Pézenas.* Par M. REBOUL. In-8°, 11 pages, 1 pl.

**REDFIELD** (W.-C.). *Exploring visits* (Visites aux sources de l'Hudson). Par W.-C. REDFIELD. In-8°, 23 pages. Extrait du *Journal américain des sciences de Silliman.*

**RIVIÈRE**. . . . . *Coup d'œil sur les grottes et quelques excavations analogues qui se trouvent dans les terrains anciens et dans les terrains volcaniques.* Par A. RIVIÈRE. In-8°, 16 pages, 1 planche. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*)

**RIVIÈRE** . . . . . *Quelques mots sur les îles voisines des côtes de la France, et en particulier sur l'île de Noirmoutier.* Par A. Rivière. In-8°. 22 pages. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.*)

*Notice sur un énorme fossile trouvé dans la Louisiane.* Par A. Rivière. In-8°, 8 pages. Paris, 1837.

*Carte géologique des environs de Quimper.* Par M. A. Rivière.

**ROBERT** (Eug.). . . *Atlas du voyage en Islande et au Groenland, exécuté pendant les années* 1835 *et* 1836, etc. Géologie et Minéralogie. Par M. Eugène Robert. In-8°, 36 planches. Paris, 1838.

**ROZET**. . . . . *Traité élémentaire de géologie.* Par M. Rozet. Seconde partie, Géogénie. In-8°, 335 pages, 3 planches. Paris, 1837.

**SHEPPARD** (Ch.-Uph.). . . . . *A report*, etc. (Rapport sur le relevé géologique du Connecsicut). Par Ch.-Upham Sheppard. In-8°, 188 pages. New-Haven, 1837.

**SILLIMAN**. . . . . *Miscellaneous observations*, etc. (Observations diverses faites pendant un voyage aux sources du Guyahoga, près du lac Erié, en mai 1835). In-8°, 84 pages. (Extrait du *Journal américain des sciences*, etc.)

**SIMON** (V.). . . . . *Aperçu sur la géologie du département de la Moselle*, présenté à la cinquième session du Congrès scientifique de France. Par M. Victor Simon. In-8°, 7 pages. Metz, 1838.

*Notice sur deux mosaïques composées de pierres dures et d'émaux en petites plaques.* Par M. Victor Simon. In-8°, 7 pages, 1 pl. Metz.

**SISMONDA** . . . . . *Osservazioni geologiche e mineralogiche*, etc. (Observations géologiques et minéralogiques sur les montagnes situées entre la vallée d'Aoste et celle de Suze, en Piémont). Par M. Angelo Sismonda. In-4°, 42 pages.

*Notizie intorno a due fossili*, etc. (Notices sur deux fossiles trouvés dans les collines de Saint-Étienne). Par M. Sismonda. In-4°, 6 pages, 1 pl. (Extrait des *Mémoires de l'Académie royale de Turin.*)

Société d'Émulation d'Abbeville. . . . . *Du courage, de la bravoure et du courage civil*, discours prononcé par le président de la Société royale d'émulation d'Abbeville. (Séance du 4 novembre 1836.) In-8°, 75 p.

**SOWERBY**. . . . . *The Malacological*, etc. (Magasin de malacologie et de conchyliologie), dirigé par Sowerby. In-8°, 36 pages, 4 pl. Londres, 1838.

**TROOST**. . . . . *Fourth geological report*, etc. (Quatrième rapport géologique, fait en octobre 1837, à la vingt-deuxième assemblée générale de l'État de Tennessée). Par M. Troost. In-8°, 36 p., une carte. Nashville, 1837.

**VAN DER MAELEN.** *Specimen d'une carte topographique de la Belgique, en 25 feuilles, d'après le cadastre.* Par M. Gérard; publiée par M. Van der Maelen.

*Essai sur la statistique générale de la Belgique.* Par Xavier Heuschling; publié par M. Van der Maelen. In-8°, 416 pages, une carte et des tableaux. Bruxelles, 1838.

**VIRLET** (TH). . . . *Réfutation des rapports de MM. C. de Bully, etc., commissaires, et H. Fournel, ingénieur, sur les mines de Saint-Bérain et Saint-Léger (Saône-et-Loire)*. Par MM. VIRLET et CLEKMAN. In-4°, 67 pages. Mai, 1838.

**WALFERDIN** . . . . *Portrait de Robert-Paul Lamanon, naturaliste.* Lithographié par MAUBIN.

**WEAVER** (T.). . . *On the geological relations* (Sur les relations géologiques du sud de l'Irlande). Par M. Thomas WEAVER, esq. In-4°, 68 pages, une planche de coupes et une carte. Londres.

*On the carboniferous* (Sur le groupe carbonifère de l'État de New-York et de Pensylvanie). Par M. Thomas WEAVER, esq. In-8°, 8 pages.

**WITT-BLOODGOOD** (DE). . . . . *Annual report*, etc. (Rapport annuel des Régents de l'État de New-York fait à la législature de cet État, le 1er mars 1837). In-8°, 227 pages. Albany. 1837.

# OUVRAGES

## REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ EN ÉCHANGE

### DE SES PUBLICATIONS.

---

*Abhandlungen*, etc. (Mémoires de l'Académie royale des sciences de Berlin), pour l'année 1835. In-4°, 1232 pages. 21 planches. Berlin. 1837.

*Bericht über*, etc. (Analyse des Mémoires présentés à l'Académie royale des sciences de Berlin). In-8°. Première année, 1836, 120 pages; deuxième année, 1837, jusqu'au 29 juin, 95 pages.

*Abhandlungen*, etc. (Mémoires de la Société royale des sciences de Bohême), Nouvelle série. Vol. IV et V avec planches. Prague, 1837.

*Actes de la Société linnéenne de Bordeaux.* De la 5e livraison du tome VIII à la 6e du tome IX.

*Annalen*, etc. (Annales de physique et de chimie). Par J.-C. Poggendorf. T. XXXVII, 1re livraison. 1836. N° 1.

*Annales des mines.* Troisième série, tome XI. De la 2e livraison de 1837 à la 5e livraison, tome XII.

*Bulletin de la Société industrielle d'Angers.* Du n° 3, huitième année, au n° 3 de la neuvième année.

*Bulletin de la Société industrielle de Mülhausen.* Nos 49, 50, 51 et 52.

*Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou.* Année 1837. Nos 3 et 4.

*Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences par MM. les Secrétaires perpétuels.* Premier semestre de 1838. Nos 1 à 24.

*Continuazione*, etc. (Continuation des Actes de l'Académie des Géorgophiles de Florence). Tome XV, cahiers 2, 3, 4 et 5; tome XVI, 1er cahier.

*Correspondenzblatt*, etc. (Feuilles de correspondance de la Société royale d'agriculture du Wurtemberg.) Année 1837, nos 1 à 6, tomes I et II.

*L'Europe industrielle.* Du 6 au 15 juillet, 5 numéros.

*Giornale*, etc. (Journal des sciences, des lettres et des arts pour la Sicile). Nos 174 à 183.

*L'Institut.* Nos 215 à 233.

*Kurze Uebersicht*, etc. (Coup d'œil sur la feuille 15 de la carte géognostique du royaume de Saxe et pays limitrophes). In-8°, 12 pages, avec une carte géologique. 2e feuille de la carte de la Saxe.

— Coup d'œil sur la feuille 10 de la carte géologique de la Saxe. In-8°, 13 pages, avec une carte géologique (Dresde).

*Landwirtschaftlichen*, etc. (Journal d'agriculture pour la Hesse). Quatrième trimestre de l'année 1835; premier et deuxième trimestre de l'année 1837.

*The Magazine of natural history*, etc. (Magasin d'histoire naturelle et Journal de zoologie, de botanique, de minéralogie, de géologie et de météorologie); dirigé par M. Ed. Charlesworth. In-8°, 652 pages, Ier volume de la nouvelle série pour 1837. Londres.

*Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube.* Nos 61, 62, 63, 64. 1837.

*Mémoires couronnés par l'Académie royale de Bruxelles.*

*Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie; particulièrement de celles qui se rapportent à la géométrie moderne; suivi d'un mémoire de géométrie sur deux principes généraux de la science, la dualité et l'homographie;* par M. Chasles, ancien élève de l'École polytechnique. Tome XI, in-4°, 851 pages. Bruxelles, 1837.

— Tome XII, in-4°, 455 pages, 23 pl. Bruxelles, 1838. Ce volume contient un *Mémoire sur la constitution géognostique de la province du Brabant*; par M. H. Galléotti.

*Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.* T. X, in-4°, avec planches. Bruxelles, 1837.

*Bulletin des séances de l'Académie royale de Bruxelles.* Tome I, 1832-1834, 208 pages. Du n° 5, année 1837, au n° 3 de l'année 1838.

*Programme des questions proposées pour le concours de* 1838 *par l'Académie de Bruxelles.*

*Bulletin de la Société de géographie.* Deuxième série. Du n° 42, tome VII, au n° 53, tome IX.

*Annuaire de l'Académie royale de Bruxelles.* Quatrième année. In-24. 198 pag. Bruxelles, 1838.

*Mémoires de la Société linnéenne du Calvados.* Années 1824 à 1833.

*Mémoires de la Société linnéenne de Normandie*, publiés par M. de Caumont. Deuxième série, volume I, première partie.

*Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.* Tome VIII, première partie. In-4°, 246 pages, 13 pl. Genève 1838.

*Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille.* Année 1834, in-8°, 798 pages, 8 pl. Lille, 1835. — Année 1836, in-8°, 487 pages, 14 pl. Lille, 1837.

*Mémoires de la Société royale des sciences, lettres et arts de Nancy*, 1836. In-8°, 178 pages, 3 planches. Nancy, 1837.

*Mémoires de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg.* Sixième série. Tome IV. Sciences naturelles. Tome II, 3e livraison. In-4°, St.-Pétersbourg. 1836.

*Recueil des actes de la séance publique de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, tenue le* 30 *décembre* 1836. In-4°, 133 pages. Saint-Pétersbourg, 1837.

*Mémorial encyclopédique.* Nos 78 à 89.

*Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc. (Nouvelles Annales de minéralogie, géognosie, géologie et paléontologie). Par MM. de Leonhard et Bronn. Cahiers 2, 3, 4 pour l'année 1837.

*Philosophical transactions of the Royal Society of London*, pour 1837. Première et deuxième parties. In-4°, 441 pages, 27 pl. Londres, 1837.

*Proceedings of the Royal Society of London.* Nos 28 à 31. 1836-1837.

*Abstracts of the papers*, etc. (Catalogue des Mémoires imprimés dans les Transactions de la Société royale de Londres). Londres, 1837.

*Address of his Royal Highness*, etc. (Discours prononcé par S. A. R. le duc de Sussex, président de la Société royale de Londres, dans la séance anniversaire, le 30 novembre 1837).

*Address to her Majesty*, etc. (Adresse à S. M. la Reine, citée dans le discours du président de la Société).

*Defense of the resolution*, etc. (Motifs qui ont décidé l'omission des notes bibliographiques de M. Panizzi dans le catalogue de la Société royale).

*Liste des Membres de la Société royale de Londres, en novembre* 1837.

*Précis analytique des travaux de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pendant l'année* 1837. In-8°, 271 pages. Rouen, 1838.

*Programme du Congrès scientifique de France qui doit s'assembler à Clermont-Ferrand.*

*Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure.* Nos 30, 31 et 32.

*Recueil de Voyages et de Mémoires publié par la Société de Géographie.* Tome II, 526 pages, 18 pl. Paris, 1825.

— Tome III. *Orographie de l'Europe.* In-4°, 527 pages, 12 tableaux, 4 pl. Paris, 1830.

— Tome V. *Géographie d'Edrisi*, tome I. In-4°, 546 pages, 3 pl. Paris, 1836.

*Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille.* Par une Commission. Première année, nos 1, 2 et 3. Marseille, 1837.

*Séance du* 19 *janvier* 1838 *de la Société royale d'agriculture et de commerce de Caen.* In-8°, 4 p.

*Séance publique de la Société linnéenne de Normandie, tenue à Bayeux le* 4 *juin* 1835. In-8°, 92 pages. Caen, 1835. — *Tenue à Vire le* 24 *mai* 1836. In-8°, 159 pages. Caen, 1836. — *Tenue à Honfleur le* 28 *juin* 1837. In-8°, 74 pages. Caen, 1837.

*Sujet de prix proposé, pour* 1839, *par la Société libre d'émulation de Rouen.* In-8°, 7 pages.

*The American journal*, etc. (Journal américain des sciences et des arts), Vol. XXXI, n° 2. Vol. XXXII, nos 1 et 2. Vol. XXXIII, n° 1.

*The Athenæum.* Nos 504 à 555.

*Transactions of the Geological Society of London.* Seconde série, volume V, première partie. In-4°, 265 pages, 18 planches. Londres, 1837.

*Proceedings of the Geological Society of London.* Vol. II. Nos 50 à 56.

*Transactions of the Cambridge philosophical Society.* Vol. VI, deuxième partie, in-4°. Cambridge, 1837.

---

| DONATEURS. — MM. | ROCHES ET CORPS ORGANISÉS FOSSILES. | NOMBRE D'ÉCHANTILLONS. |
|---|---|---|
| BELLARDI. . . . . | Coquilles fossiles des environs de Turin, 98 espèces. . | 200 |
| COQUAND. . . . . | Un échantillon de gypse des marnes de Saint-Mitré, entre Éguillet et Aix (Provence). . . . . | 1 |
| DANHAUSER. . . . | Un échantillon de calcaire jurassique des environs de Besançon, contenant du zinc sulfuré . . . . . | 1 |
| DESHAYES. . . . . | Un échantillon de lignite de Luzarche. . . . . | 1 |
| DUMONT. . . . . | Un échantillon de phosphate bibasique de fer. . . . | 1 |
| HARLAN. . . . . | Grains de maïs carbonisés trouvés dans des couches d'un terrain d'alluvion, sur les bords de l'Ohio. | 1 |
| KLIPSTEIN. . . . . | Un échantillon d'un grès pseudo-prismatique, modifié au contact des roches basaltiques, à Wildenstein, près Budingen. (Sables de l'argile plastique?) | 1 |
| LAJOYE, PUEL ET DE ROYS. . . . . | Roches et fossiles des environs de Paris, Saint-Cloud, Ville-d'Avray. . . . . | 12 |
| LEYMERIE. . . . . | Un échantillon de chaux carbonatée (var. analogique d'Haüy) du coral-rag de Courteron (Aube). . | 1 |
| | Un échantillon de chaux fluatée octaèdre, dans le manganèse oxidé barytifère de Romanèche (Saône-et-Loire) . . . . . | 1 |
| MARÉCHAL. . . . . | Suite de roches et fossiles des environs de Paris . . . | 85 |
| | Un échantillon de calcaire à entroques, scié et poli, provenant des ruines d'un temple romain d'Entrains, près Clamecy (Nièvre) . . . . . | 1 |
| | Roches et fossiles de diverses localités. . . . . | 29 |
| MELLEVILLE. . . . | Roches et fossiles du Laonnois. . . . . | 8 |
| MEYENDORF (DE). | Roches et fossiles de la Russie méridionale. . . . . | 58 |
| MICHELIN. . . . . | Échantillon d'un calcaire tertiaire de Choisy-la-Haye (près Rouen). . . . . | 2 |
| | Roches et fossiles des départements de la Sarthe, de l'Orne et du Calvados. . . . . | 60 |
| ORBIGNY (CH. D'). | Roches des environs de Soissons, de Laon et d'Épernay . . . . . | 15 |
| PITRA. . . . . | Échantillon d'un minerai de fer de Cuisery (Saône-et-Loire), contenant des Paludines et des *Unios*. . . | 8 |
| | Tubes de Friganes avec petites Paludines. . . . . | 1 |
| | Fragments de Conifères et de Psarolites silicifiés du terrain houiller des environs d'Autun. . . . . | 4 |
| | Fer de la montagne de Giseuil. . . . . | 2 |
| | Plomb arséniaté de Saint-Prix, près d'Autun. . . . | 1 |
| | Coprolites des schistes de Surmoulin, près d'Autun. . | 3 |
| | | 495 |

| | | |
|---|---|---|
| | *Report*. . . . . | 495 |
| **PITRA** . . . . . | Plaques des schistes de Muse, près d'Autun, avec empreintes de poissons et coprolites. . . . . | 4 |
| **PRESTWICH**. . . . . | Fragments d'os et de coquilles fossiles de la montagne de Bournon, près d'Épernay. . . . . | 5 |
| **PREVOST** (Constant). | Roches et fossiles des environs de Château-Landon. . | 13 |
| **RICHARD** (Édouard). | Fossiles d'un minerai de fer oolitique de l'Oxford-clay et des couches qui le recouvrent à Is-sur-Tille (Côte-d'Or). . . . . | 160 |
| | Fossiles du terrain jurassique de la Haute-Marne (environs de Bourmont). . . . . | 80 |
| | Impressions végétales du grès bigarré de Deuilly (Vosges). . . . . | 3 |
| | Impressions végétales et coquilles fossiles du grès inférieur du lias de Lamarche (Vosges). . . . . | 12 |
| | Roches et fossiles des environs de Paris. . . . . | 45 |
| **ROYS** (de). . . . . | Roches des environs de Fontainebleau (calcaire pisolitique et poudingue. . . . . | 4 |
| **THORENT**. . . . . | Fossiles du département de l'Aisne. . . . . | 102 |
| **VIQUESNEL**. . . . . | Roches avec fossiles des environs de Vertus (département de la Marne). . . . . | 96 |
| | Total. . . . . | 1019 |

# BULLETIN

DE LA

# SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

# TABLE

## DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE NEUVIÈME VOLUME,

PAR M. CLÉMENT-MULLET.

**ANNÉE 1837 A 1838.**

## A

*Abaissement* du sol de la Scanie constaté par les observations du professeur Nilsson, p. 20.— M. Buchwalder conteste la vérité de l'assertion d'un affaissement des montagnes près de Quito; raisons qu'il en donne tirées de l'état des instruments, de l'abaissement du niveau des neiges par leur fonte, p. 425. — M. Leblanc pense que ces observations n'empêchent point d'admettre le tassement des montagnes, p. 425. — Raisons qu'il en donne déduites de la pression que les hautes montagnes doivent exercer sur la masse fluide intérieure, p. 426.

*Acarus* produit pendant les expériences électriques de M. Cross, présenté à la Société, p. 12.

*Aérolithe* tombé en Hongrie ; sa description; les trous dont il est percé rappellent cette pluie de fer spongieux de Pline, liv. II, c. 56, p. 162.

Agassiz. Observation d'animaux microscopiques dans la composition d'un échantillon de tripoli d'Oran, p. 18, 19. — Il a reconnu par l'étude des fossiles que les couches de Speeton représentent celles du terrain néocomien de Neuchâtel, p. 262.—Le *Spatangus retusus*, particulier à la craie, n'existe point dans la formation jurassique, p. 262. — Les résultats zoologiques ne sont point, suivant lui, encore assez connus pour éclaircir la question de la distribution des espèces. — Causes de modification des êtres vivants, p. 263. — L'argument tiré des ossements fossiles de Stonesfield n'est pas invincible, puisqu'il est possible, comme l'a pensé M. Grant, qu'ils ne proviennent pas de mammifères parfaits; la distribution des poissons concorde avec celle des coquilles reconnue par M. Deshayes, p. 264.— Réponse aux objections qui sont faites à l'explication qu'il donne du transport des blocs erratiques par la marche des glaciers, p. 409. — Réponses à de nouvelles objections et explication du poli des roches, p. 439. — Il met sous les yeux de la Société des moules en plâtre de coquilles vivantes, p. 412. — Conjectures sur l'orig. des couches spathiques observées dans le Jura et sur celles des roches à l'état granuleux, p. 426. — Il regarde le terrain néocomien comme plus récent que le terrain wealdien ; raisons qu'il en donne, p. 435. 436.— Explications sur les *laves* vues à Neuveville, p. 436.

*Ain*. Données sur la géologie de ce département et sur les blocs erratiques qu'on y observe, p. 367.

Ainsworth. Observations faites dans l'Assyrie, la Babylonie et la Chaldée,

pendant l'expédition de l'Euphrate, p. 348.

*Aix* (Provence). Observations de M. Coquand sur le gypse des environs de cette ville et sa position réelle; la cause de cette position est celle qui a amené l'inclinaison des couches marno-gypseuses, p. 219, 220. — Observation contraire de M. Dufrénoy, p. 243. — Les terrains secondaires appartiennent au lias et forment deux groupes distincts, p. 221. — Indices de houille; fossiles, p. 221.

*Albanie* (haute) dominée par le Tschar; sa composition, son orographie, p. 137. — Aspect malheureux du terrain, p. 138. — Peuples qui l'habitent; végétation, p. 138. — Roches primitives, diallage, schistes, etc. p. 138. — Terrain crétacé, p. 139. — Manière d'être des sources, p. 140.

*Albâtre* exploité dans le keuper, au Mont-Terrible, p. 414.

*Alluvions* de la Loire; leur origine et leur composition, p. 16. — indiquées dans le pays de Cutch (Indostan), p. 21. — Description par M. de Roys des alluvions anciennes du sud-est du bassin de Paris, ce qu'il entend par là, les localités qu'elles occupent, p. 40, 41, 42. — Anciennes, recouvrant dans le département du Rhône le diluvium alpin; on y trouve les ossements fossiles qu'on attribuait faussement à ce diluvium, p. 112. — Alluvions de l'île *Porter*, p. 115, 116. — Ilots formés d'alluvions en Norwége, p. 116. — Sol alluvial de Samakov mêlé de fer exploité, p. 130. — Composition et étendue des alluvions de Téhéran et des rives de la mer Caspienne, p. 312, 313. — Alluvions recouvrant le terrain néocomien oolitique près de Wassy, p. 339. — De la plaine de l'Euphrate, p. 349. — Étendue des alluvions des environs de Belfort; causes présumées de leur existence, p. 372. — Alluvions aurifères de l'Altaï, 399.

*Alpes*. Celles du Piémont étudiées par M. Sismonda; il y a vu trois époques de soulèvements, qu'il indique, p. 249, 250. — Les Alpes comparées aux montagnes du Jura, qui sont en face, et à celles des Vosges, p. 363.

*Altaï*. Aperçu sur la géologie de cette chaîne de montagnes dont le noyau est le granite et la syénite granitoïde, supportant des micaschistes et des porphyres, p. 398, 399. — Terrains secondaires indiqués, p. 399. — Etat de la végétation, alluvion aurifère, p. 399. — Travaux de M. Kowalewsky sur les mines aurifères de l'Altaï, indiqués, p. 400.

*Amérique*. Terrasses à divers étages observées par M. Roy, et qui lui paraissent indiquer les limites d'une méditerranée de cette partie du monde dont les lacs d'aujourd'hui ne sont que les témoins; limites et étendue de cette méditerranée, p. 95, 96.

Amixine, ses travaux exécutés dans la chaîne de Jablonowoë en Sibérie, indiqués, p. 399.

*Andes*. Il y a, suivant M. de Humboldt, des rapports entre les sinuosités de la côte de la mer Pacifique et les changements brusques dans la direction des Andes, p. 24. — Indication de la description faite par M. de Humboldt, des volcans du plateau de Quito, p. 24. — M. Buchwalder rejette l'assertion de l'abaissement des Andes, près de Quito; raison qu'il en donne, p. 425. — Ces raisons, suivant M. Leblanc, n'excluent point la possibilité des tassements, p. 425.

*Andrinople*. La plaine au nord de cette ville est dominée par des groupes de montagnes isolées trachytiques, p. 134. — Bassin tertiaire, au nord duquel est un porphyre pyroxénique en plateau, p. 134. — Source thermale, p. 134. — Plaine au sud, dominée par de basses montagnes; on y observe la molasse, des sables et des calcaires coquilliers et à polypiers, p. 136. — Élévation de ces montagnes; considération sur la disposition primitive du sol de cette plaine et de celles environnantes, p. 136.

*Ane*. Os de ce solipède trouvés dans la caverne de Brengues, p. 244.

*Angleterre*. Comparaison des côtes avec celles correspondantes de la Normandie, par M. Pratt, indiquée, p. 97. — Mémoire sur les parties supérieures du nouveau grès rouge des comtés de Glocester, Worcester et Warwick, p. 100. — Comparaison de la position respective des calcaires carbonifères et siluriens de l'Angleterre et du bas Boulonnais; difficulté de reconnaître ceux-ci, p. 396.

*Archéologie*. Observations archéologiques faites par M. Boué en Mœsie, en Albanie, etc., p. 127.

Archiac (vicomte d'). Considérations sur les sables et grès moyens tertiaires, p. 54. — En France, p. 55. — En Angleterre, p. 65. — Fossiles, p. 67. — Disposition et puissance, p. 70. — Altitude, p. 72. — Réponses aux observations de MM. Deshayes et C. Prevost sur la position du calcaire à *Limnæa longiscata* de Valmondois, et celle qu'il donne au calcaire siliceux d'eau douce de Montereau, p 73, 74. — Sa réclamation sur la classification par M. Prévost des lignites tertiaires du Soissonnais et de l'Angleterre, qu'il soutient, avec M. de Beaumont, devoir être placés au-dessous du calcaire grossier, p. 103, 104. — Les lignites signalés dans le calcaire grossier ou au-dessus, n'ont point le caractère de ceux inférieurs, p. 106. — Ses observations sur les erreurs dans lesquelles peuvent jeter les fausses stratifications, p. 113, 114. — Observations sur la note de M. Melleville, relative aux terrains tertiaires du Laonnois, p. 216. — Réponse à M. Deshayes sur des coquilles qu'il avait citées comme se trouvant en Angleterre dans deux formations à la fois, p. 245. — Dernière partie de son Mémoire sur la formation crétacée, dans le but de préciser les rapports qui existent entre les divers points d'une formation, p. 259. — Il est amené à reconnaître que plus les étages d'une formation sont développés, plus les caractères organiques de chacun d'eux sont tranchés, p. 259, 260. — Phénomènes de zoologie et fossiles indiqués, terrains cités comme preuve, p. 260, 261. — Observation de divers membres sur l'existence réelle ou par analogie de quelques parties de la formation crétacée dans diverses parties de l'Europe, et par suite sur la question du passage d'espèces fossiles d'un étage à un autre, et sur la détermination des espèces, p. 261-263.

*Argent.* Mine de ce métal exploitée à Konsberg, vue par M. E. Robert, p. 117. — Dans le Wistoske, p. 128. — Description des masses d'argent des mines de Huantaxaya (Pérou), p. 314.

*Argile de Londres*, recouvrant à la fois a craie et l'argile plastique, p. 22. —Peut-être dans les environs d'Hambourg recouverte de couches sabloneuses, p. 162.

*Argile plastique.* Signalée dans le comté de Suffolk avec les sables, p. 22. — observée par M. de Roys dans le sud-est du bassin de Paris, où elle n'est pas uniformément constante, et quelquefois réunie en amas dans les cavités de la craie; on la voit panachée, p. 29, 30. — Coupe de l'argile plastique près d'Epernay, par M. Prestwich; fossiles qu'il y a trouvés, p. 86, 87. — Son aspect dans le Laonnois où elle est très compliquée, p. 213. — Elle forme deux étages; dans l'un elle est grise, et dans l'autre panachée, p. 288.—Ces argiles, vues de nouveau dans le Laonnois et le Soissonnais, par M. C. d'Orbigny, qui y a signalé un grès, p. 358. — M. C. Prevost, en la regardant comme formation fluvio-marine, pense que la mer a pu y faire des empiétements, p. 289. — Elle forme le gisement de la Delvauxine, près Liége, p. 311.

*Argile smectique* rouge, exploitée au pied méridional de l'Hœmus pour l'industrie,, p. 133.

*Argiles bigarrées et lumachelles* du terrain néocomien. Leur disposition dans le département de l'Aube; fer qu'on y exploite; analyse de cette argile prise à Villy-en-Trosde, p. 384, 385. — Dans la Haute-Marne, elles sont inférieures au minerai de fer oolitique, p. 429.

*Argiles sableuses*, intérieures au calcaire grossier étudié par M. Melleville dans les environs de Laon; inclinaison de ce terrain, qui forme les bords du bassin où se déposaient les formations supérieures, p. 211, 214, 215. — Recouvert par un banc de sable chloriteux, contenant des dents de squales et des lits de gravier quarzeux, p. 215.

*Arkose.* Des observations faites à Saint-Léger-sur-Dheune prouvent que la masse d'arkose, en Bourgogne, appartient au grès bigarré, p. 53. — Suivant M. Rivière, dans l'ouest de la France, elle appartient au lias, p. 53. — M. Dufrénoy a observé à Saint-Priest (Loire), un phénomène analogue à celui de la formation des arkoses, p. 203. — Rappelé par M. Leymerie, p. 208.—Elle repose, près d'Autun, sur le granite dont

elle est formée au moyen de l'agglutination de ses parties décomposées, par des éruptions quarzeuses, p. 205. — Elle est l'équivalent du grès bigarré par sa position entre les marnes irisées et le grès rouge, p. 205. — Epoques de l'éruption du quarz dans les arkoses, présumées par M. Leymerie contemporaine des couches inférieures du lias, p. 208. — Observations de M. Rivière sur la confusion qu'on peut faire de l'arkose et de la métaxite, p. 206. — signalée dans les environs de Belfort, p. 371.

*Asie-Mineure.* Données sur la géologie de cette contrée, dans les environs de Césarée, p. 351.

*Astérie* venant de la grande oolite de Dijon, communiquée à la Société, p. 79.

*Aube.* Disposition du terrain crétacé dans ce département suivant M. Leymerie, division, disposition, p. 381. — Craie, grès vert, p. 382. — Gault, p. 383. — Argiles bigarrées et lumachelle, fer oolitique, p. 384. — Rappelées, p. 429. — Calcaire néocomien, 385. — Lien commun entre les quatre étages; contraste entre le terrain crétacé inférieur et l'étage supérieur du système oolitique, p. 386. — Superposition du terrain crétacé au groupe à Gryphées virgules, p. 387. — M. Clément-Mullet présente le moule en plâtre d'une vertèbre de saurien trouvée dans la craie de ce département, p. 431. — Observations sur la différence de couleur que prennent les argiles inférieures à la craie par la cuisson, p. 432. — Phosphate de fer trouvé dans le terrain néocomien de Fouchères. Son analyse, p. 386, 433. — Analyse d'une argile néocomienne de Villy-en-Trosde, p. 385. — Comparaison du terrain de l'Aube avec celui de l'Angleterre et de la Suisse, p. 388.

*Autone.* Vallée de cette rivière citée dans la note de M. d'Archiac sur les sables moyens, p. 63.

*Azote* dégagé par les sources thermales de Bourbon-Lancy, suivant M. Rozet, p. 226, 227.

# B

*Bagshot-Heath.* Les sables de cette localité paraissent à M. d'Archiac être les équivalents des sables et grès moyens tertiaires, p. 66, 67.

*Balkan* ou *Hæmus.* Chaîne de montagnes composées de roches primitives; sa direction, sa hauteur et son orographie, p. 130. — Nature et disposition des roches primitives, p. 131. — Elles supportent la formation crétacée inférieure, p. 131. — Le grès vert, la craie, p. 132. — Fixation de l'époque de son soulèvement, p. 132. — Formation tertiaire et lœss vers le Danube, p. 132. — Contre-fort du Balkan, au sud, composé de calcaire intermédiaire ancien et de schiste; sa direction, p. 133. — Etat de la végétation du pied méridional et de la plaine adjacente, p. 133. — Système crétacé composant le Balkan, soulevé postérieurement à la molasse, p. 165, 167.

*Baltique.* Note sur l'abaissement de ses eaux constaté par des observations exactes, et sur le déplacement des rochers sur ses bords, par M. de Meyendorf, p. 79.

*Banné.* Colline au sud de Porrentruy, visitée par la Société; sa constitution géologique; fossiles qu'on y observe; son classement dans l'ordre des soulèvements, p. 379.

*Bar-le-Duc.* Situé sur le Kimmeridge-clay, p. 341.

*Baro-thermomètre*, nom d'un instrument de l'invention de M. Bodeur, destiné à mesurer la pression et la température de l'atmosphère, p. 342, pl. VIII.

*Barrois* (Meuse). Note sur le sol de ce pays où règne le terrain néocomien, portlandien, et les marnes de Kimmeridge. Le portlandien passe au calcaire oolitique, qui prend un développement tel qu'il est exploité comme pierre de taille, p. 338 et suiv.

*Baryte* sulfatée trouvée dans la marne, recouverte par l'oolite inférieure à Bourmont (Haute-Marne), p. 10.

*Bas-Boulonnais.* Terrain jurassique; son épaisseur; au-dessous on exploite à Marquise, sous le nom de *stinkalk*, un calcaire dont la partie moyenne fournit le marbre, fossiles qu'on y trouve. p. 390. — Carrière Napoléon; dis-

position des couches exploitées, p. 391. — Grès houiller schisto-bitumineux, calcaires carbonifères, leur épaisseur, épaisseur de la couche de houille qu'ils recouvrent, p. 391. — Autre calcaire carbonifère exploité; sa direction, p. 391. — Dolomie qui le sépare du calcaire silurien; disposition de celui-ci; fossiles qu'il contient, p. 392, 393. — Dolomies, étage inférieur du terrain silurien, p. 394. — Vallée heureuse; disposition du marbre qu'on y exploite, p. 394. — Fossiles qu'on y trouve, p. 395. — Récapitulation des couches géologiques; couches de houille en général supérieures au calcaire carbonifère, et n'alternant avec lui que par exception; importance dans la recherche de la houille de distinguer le calcaire de montagne du calcaire silurien, 395.

*Basalte* enveloppe le terrain tertiaire dans l'Inde; son action sur les roches et sur le relief du sol, p. 249. — Perçant les formations supérieures, — des formations de la plaine qui va de Tehéran à la mer Caspienne, p. 313, — en Saxe, 347, — en Asie-Mineure; sa manière d'être, 351.

*Bélemnite* nouvelle trouvée par M. Coquand dans les Pyrénées, 226; — dans la craie de Russie, 239. — Fragments de craie avec Bélemnite trouvés près de Laon dans des sables au-dessus de la craie, 317.

*Belfort*. Carte géologique des environs de cette ville; exposition des formations géologiques qui s'y rencontrent, p. 369.

Bell. Note géologique sur les environs de Téhéran, analysée, 312.

*Berg*, près Stutgard; indication de la description géognostique de ce district, par M. Hehl, 23. — Le sol est tertiaire; on y a foré plusieurs puits, p. 23.

*Bermudes*. Ces îles, suivant M. Nelson, se composent entièrement de débris organiques fossiles; le fond de la mer est crayeux. Origine que M. Nelson donne à cette craie, p. 290, 291.

*Berneau*. Localité voisine de Liége, où l'on a trouvé une nouvelle cristallisation de phosphate de fer que M. Dumont nomme *delvauxine*, p. 309. — Coupe du gisement, 311.

Bertrand-Geslin. Cite l'observation qu'il a faite en Italie du calcaire pisolitique, p. 14. Découverte par lui faite d'une vertèbre cervicale dans des cailloux roulés inférieurs au calcaire grossier chlorité, p. 15.

*Bienne*, ville visitée par la Société, où elle a vu le terrain portlandien, des blocs erratiques, des surfaces de roches polies qu'on appelle *laves*; elle y voit aussi le terrain néocomien, qui n'est que le prolongement de celui de Neuchâtel, et qui est supporté par la chaîne jurassique, p, 418. — Accueil reçu par la Société dans cette ville; harangue que lui adresse M. Hisely, directeur du collége, p. 441, 442. — Blocs erratiques observés dans les environs par M. Deluc, p. 369.

*Bitume* signalé par M. de Roys dans le travertin supérieur des environs de Paris, p. 40. — Cause de coloration des calcaires secondaires qui, en perdant leur bitume, deviennent blancs, p. 224. — Exploitation de bitume liquide de la presqu'île de Taman citée, p. 238. — Situation des sources de bitume de l'île de Zante, connues dans l'antiquité, et que l'auteur attribue à des phénomènes volcaniques, p. 247, 248. — M. Brunet émet une idée semblable, p. 252. — Découverte par lui d'une composition analogue au bitume des peintres.

*Blocs erratiques*. Déplacement de blocs de rochers par les glaces sur les bords de la Baltique, p. 80, — observés par M. Robert à la partie supérieure des dunes de Norwége à Arendal, p. 115, — en Suède. Appréciation des phénomènes cités à l'appui du transport de ces blocs, p. 117, 118. — Note de M. Deluc sur les blocs erratiques alpins, dont il trouve l'origine dans l'ouverture violente des vallées transversales et la force d'un violent courant, p. 367, 369. — Lieux où on les trouve, p. 367, 368. — Réponse aux explications du transport des blocs erratiques disséminés dans le Jura par la congélation de l'eau dans les fissures des glaces, proposé par M. Agassiz, p. 107, 108, 109. — Difficulté de calculer les effets des grands courants, suivant M. Studer. Débâcles qui transportent à de grandes distances des blocs aussi gros que ceux du Jura, p. 436. — Exemple cité par M. Leblanc de blocs de la digue de Cherbourg lancés par les flots à de grandes distances, p. 436. — M. Thurmann fait remarquer le transport des roches par les courants dans les montagnes, et les blocs erratiques qui occupent à

la fois le Jura et toute la plaine suisse. Localités où on les observe, p. 437. — M. Agassiz dit que le transport par les eaux n'exclut point les autres moyens, car le premier n'explique pas le fait des laves, 437.

Bodeur. Description de deux instruments destinés à mesurer la pression atmosphérique qu'il nomme barothermomètre, p. 342.

*Bœuf.* Os de ce quadrupède trouvés dans la caverne de Brengues (Lot), p. 244.

Boissy (de). Remarques critiques sur les observations faites par M. Charles d'Orbigny dans le Soissonnais et le Laonnois et sur la détermination qu'il a faite de l'âge des lignites, p. 325.

*Bœhnerz.* Dans la Côte-d'Or, il est enclavé dans un terrain d'eau douce supérieur à la craie; à l'est de la chaîne de ce nom il est dans la craie blanche, p. 375. -- Il se trouve dans la Moselle dans des situations fort différentes, 375. — On le voit encore se déposer dans le lac desséché de Wehr, p. 376. — Il appartient à diverses époques, mais il forme un dépôt principal, suivant M. Thurmann, entre le terrain portlandien et la molasse; les autres sont des accidents, p. 376.

Bollaert. Description des masses isolées d'argent qui se trouvent dans les mines de Huantaxaya (Pérou), p. 314.

*Bosnie.* Ses limites, disposition du sol. 141. Plateau calcaire au midi de la Bosnie; aspect général des crêtes de montagnes, p. 141, 142. — Végétation et culture, p. 142. — Le sol primaire ou intermédiaire des auteurs domine en Bosnie; il est composé de schistes calcaires, grauwackes, p. 142. — Les premiers renferment de la syénite, du porphyre, etc., du minerai d'or, du fer, p. 143. — Le sol tertiaire borne le plateau de Bosnie. p. 143. — Sources minérales, p. 144.— Température des sources froides, p. 144.

Boubée. Croit à la possibilité de trouver dans le midi de la France le passage de la craie au terrain tertiaire, p. 14. — Indication de son mémoire sur la formation des combustibles fossiles en général, p. 75. — Il croit que pour déterminer les strates géologiques il faut joindre les caractères minéralogiques aux caractères zoologiques, p. 157—Observations sur les grès et les calcaires saccharoïdes des Pyrénées, p. 242.—Il regarde le terrain néocomien comme l'équivalent du terrain wealdien, p. 435, 436.

Boué. Lettre dans laquelle il rend compte de l'exploration qu'il a faite de la Mœsie, p. 127, — du Balkan ou Hœmus, p. 130, — de la plaine d'Andrinople, p. 134, — la Haute-Albanie, p. 137, — la Bosnie, p. 141. — Des sources minérales et de la température des sources froides, p. 144, 145. — Notes sur une aérolithe tombée en Hongrie, sur une source intermittente, sur un puits artésien creusé dans les environs de Hambourg, p. 162. — Ses idées relativement aux soulèvements des chaînes de montagnes turques, p. 162, 163. — Lettre dans laquelle il rend compte du tremblement de terre de l'Europe orientale et du petit déluge occasionné par la débâcle des glaces en Hongrie, p. 253.

*Bougligny.* Localité où l'excavation d'un puits a fait voir les grès et sables de Fontainebleau reposant immédiatement sur le calcaire de Château-Landon, p. 308.

*Bourbon-Lancy* (Saône-et-Loire). Observations faites par M. Rozet sur les sources thermales de ce pays, qui prouvent qu'elles dégagent de l'azote, comme en Angleterre. Leur température et manière d'être, p. 226, 227.

*Brabant.* Les schistes siluriens de cette province sont, suivant M. de Collegno, en stratification discordante avec les calcaires carbonifères du Hainaut par suite d'un soulèvement des porphyres de Lessines, p. 81, 82, 83.

*Brengues* (Lot). Indication des mammifères et des oiseaux dont M. Puel a trouvé les ossements dans cette caverne, p. 43. — Nouveaux détails sur les ossements de mammifères trouvés dans cette caverne, p. 176. — Note sur un Renne trouvé par M. Puel dans cette caverne, p. 271. Forme de la fente qui contenait les ossements, p. 274.

Bronn. Ses considérations sur l'âge géologique du bassin de Mayence analysées, p. 23, — et celui du bassin de Vienne, déduites de l'étude des coquilles fossiles, p. 77. — Observations de M. Deshayes, p. 148.—Citation de son *Lethæa geognostica* pour prouver qu'il admet le passage d'es-

pèces de coquilles d'un terrain dans un autre, p. 187.
Brunet. Annonce la découverte d'os d'Eléphant, d'œufs de tortue, à Layrac près d'Agen, et celle d'une composition analogue au bitume des peintres ; ses idées sur l'origine du pétrole, bitume, etc., p, 252.
Buch (de). Ses observations sur le Jura, sur ses divisions, la nature des terrains qui composent les bassins qu'il enveloppe et leur âge relatif, p. 19, 20.— Sa visite des volcans de l'Italie l'amène à admettre les cratères d'enfoncement, p. 169, *note*. — Rectification d'une erreur dans laquelle il était tombé à l'occasion des Kaïmeni, suivant M. Virlet, p. 170. — Son travail sur les Térébratules cité pour prouver qu'il admet le passage des coquilles d'un terrain à un autre, p. 185.
Buchwalder. Observation sur le prétendu affaissement de la montagne de Quito, qui peut, suivant lui, provenir de l'état des instruments et de l'abaissement du niveau des neiges par leur fonte, 424.
*Budget*. Présenté par le trésorier, p. 124.
*Bulgarie*. Documents sur la géologie de ce pays, dans la lettre écrite par M. Boué de Constantinople, p. 126.
*Bureau*. Son renouvellement, p. 106.
Burg. Note géologique sur la ligne du chemin de fer proposé entre Birmingham et Glocester, p. 313.

# C

*Calcaire carbonifère* vu à Ronquières (Hainaut) ; sa direction ; il repose sur le psammite en stratification discordante, suivant M. de Collegno; raison qu'il a donnée pour le prouver, p. 82, 83. — La Société l'a vu, en Belgique, séparé du schiste silurien par des grès rouges, p. 84.
*Calcaires coralliens* avec Nérinées, cités par M. Rozet, à 5 lieues N.-E. de Dijon, p. 149.
*Calcaire à entroques* du Mont-d'Or lyonnais ; position qu'il occupe ; soulèvement et dislocation de sa masse, p. 49, 50.
*Calcaire grossier*, couche de cailloux roulés inférieure au calcaire grossier chlorité, signalé dans les environs de Paris, p. 15. — Ossements qu'on y a trouvés, p. 15 ;—dans ses rapports avec les sables moyens décrits par M. d'Archiac, p. 55, 56 ;— au moulin de Pisseloup, p. 58 ; et *passim* ; en Angleterre, où il est représenté par le London clay, p. 66. — Puissant à Damery, il manque à Epernay, p. 85. — Sa disposition dans les environs de Laon, où quelquefois il est remplacé par du sable, p. 215, 216. — Le banc de Grignon, Montmirail, etc., est pour M. d'Archiac la partie médio-inférieure du calcaire grossier, p. 218. — Sa manière d'être dans le Soissonnais et le Laonnois, près d'Epernay, p. 318, 326.
*Calcaire intermédiaire* primaire de M. Boué, dans l'Orbelus, p. 127 ; — à l'est du Snegpol, p. 128 ; — de la plaine de Bosnie, p. 142.
*Calcaire lacustre*. Voy. *Calcaire siliceux*. Indiqué comme couvrant toute la plaine de l'Asie-Mineure, p. 351.
*Calcaire marin*, formant le dixième étage du S.-E. du bassin de Paris, suivant M. de Roys, analogue au calcaire à Miliolites, observé par M. Huot à Neauphle. Sa puissance, et localités où il se trouve, p. 36. — Calcaire marin supra-crétacé, signalé dans les collines de la plaine de l'Euphrate, p. 349.
*Calcaire à Miliolites*, observé par M. de Roys à la partie inférieure des marnes à Paludines, dans la tranchée du chemin de fer de Ville-d'Avray, et qui peut-être est le même que celui vu par M. Huot à Néauphle et la Madeleine, p. 280, 281 ; — à Vauxbuin, près de Soissons, p. 318.
*Calcaire à Orthocères* vu par M. Robert en Norwége, disposé en bandes horizontales; cause de cette disposition, p. 119 ; — recouvert par de la syénite porphyrique, p. 119 ; — avec Térébratules et trilobites, percé par des Pholades, ou couvert par des Balanes, en Norwége, p. 117. — Calcaire à Orthocères horizontal, observé sur les bords de la mer Blanche, p. 201 ; — en Russie, p. 223 ; — en Esthonie, fossiles qu'il contient, p. 239.

*Calcaire pisolitique* exploité à Montereau, ce qui prouve à M. d'Orbigny qu'il n'est point un dépôt accidentel. — Fossiles qu'on y trouve. — Il est surmonté par l'argile plastique, p. 13. — Il n'est point, pour M. Deshayes, le passage du terrain tertiaire à la craie.—M. Desnoyers a observé un calcaire analogue dans le Cotentin. — M. Bertrand-Geslin l'a observé dans le Véronais, p. 14 : — observé et décrit par M. de Roys dans le S.-E. du bassin de Paris ; sa puissance et les accidents qu'il présente, p. 29 ; — vu près d'Epernay par M. C. d'Orbigny, p. 323 ; — près de Vertus, p. 326.

*Calcaires saccharoïdes* observés dans les Pyrénées par M. Coquand, avec des fossiles, donc ils sont secondaires, p. 223. — Cause de leur blancheur, p. 223, 224. — Ils n'appartiennent pas tous à la craie de M. Dufrénoy, mais aux étages jurassiques, p. 224. — M. Boubée voit deux variétés dans ce calcaire, lesquelles appartiennent à deux époques différentes, p. 242.

*Calcaire à schistes*, séparant dans le Jura de Neuchâtel la marne oxfordienne, suivant M. Nicolet, d'une marne interposée entre le groupe oxfordien et le groupe corallien, p. 404. — Fossiles qu'il contient ; doutes sur les roches qu'on peut indiquer comme ses analogues, p. 405.

*Calcaire siliceux*. C'est, pour M. d'Archiac, toutes les couches lacustres comprises entre les grès moyens ou de Beauchamp et les grès supérieurs ou de Fontainebleau, p. 57. — Notice sur sa position, par rapport aux sables et grès moyens dans les localités que décrit M. d'Archiac, et ses accidents, p. 56, 65 et *passim*. — M. d'Archiac y place toutes les assises de calcaires siliceux de Montereau, p. 74, 75. — Si on n'y voit point de gyrogonites dans ce centre du bassin de Paris, on en voit vers les rives du Nord, p. 61, *note*. — Pour MM. Dufrénoy et d'Archiac, le gypse est un accident, à la partie inférieure du calcaire siliceux, comme la meulière, en est un à sa partie supérieure, p. 57. — Près de Sheshine, en Mœsie, p. 129. — Sa manière d'être dans les environs de Vertus, p. 296 et suiv. ; — dans le Laonnois, p. 322 ; — en Saxe, p. 317.

*Campagnol*. Liste des os de cet animal trouvés par M. Puel dans la caverne de Brengues, p. 44.

Cauteley. Indication de la découverte qu'il a faite d'une tête de quadrumane et de Sivatherium dans les collines subhimalayennes, p. 97, 101.

*Cap de Bonne-Espérance*. La ville est bâtie sur des schistes argileux, surmontés de granite qui les ont percés et forment la montagne de la Table ; il est recouvert par du grès, qui peut être analogue à la Grauwacke du Harz, p. 266, 267. — Ce grès, trouvé à 50 lieues du Cap, avec des fossiles, p. 267. — Terrain analogue au terrain marin supérieur de Paris, p. 267. — Fossiles qu'on trouve dans ce terrain, p. 267.

*Caprines*. Différence entre ces coquilles, qui sont spéciales à la craie, et les Dicérates, qui ne s'y trouvent pas, p. 242.

*Carte géologique* de la Saxe, expliquée analytiquement, p. 108, 347 ; — du district compris entre le Donetz et la mer d'Azof, p. 201. — Première feuille de celle de la Sardaigne, par M. de la Marmora, p. 201. — Carte géologique et topographique des environs de Belfort, par M. Renoir, présentée à la Société, p. 369 : — des environs de Montbéliard, par M. Leblanc, p. 374.

*Carte de France* du dépôt de la Guerre, offerte à la Société par le général Pelet, p. 199.

Casaretto. Lecture d'une lettre par laquelle il annonce qu'une expédition se prépare en Sardaigne pour faire le tour du monde, p. 406.

*Caspienne*. Les bords de cette mer, au nord de l'Elbrouz, sont formés d'alluvions boueuses, recouvrant un calcaire lithographique superposé à une formation carbonifère et un calcaire ; par place, on voit percer des basaltes et des porphyres, p. 313. — Les eaux de cette mer sont si douces que les chevaux la boivent, p. 313. — Entre Gourieff et Alexandroff, les collines sont formées de thonschiefer avec calamites et entroques, du calcaire marin, du gypse et du sel, entre des couches d'argiles, p. 402.

*Cendrières du Laonnois et du Soissonnais*. Voy. art. *Lignites*.

*Cerf*. Liste des os de Cerf trouvés par M. Puel dans la caverne de Brengues (Lot), p. 178.

*Cerithium giganteum*. Il se trouve,

suivant M. Melleville, dans deux couches bien distinctes du Laonnois, p. 216. — M. d'Archiac croit qu'il y a erreur; raisons qu'il donne, p. 218. — Réplique de M. Melleville, p. 317.

*Césarée.* Données sur la géologie des alentours de cette ville et de la chaîne de montagnes voisines, p. 351.

*Chabasie* trouvée dans le grès tertiaire supérieur des Alpes, par M. Sismonda, p. 229, 230.

*Château-Landon.* Deux étages dans le banc calcaire exploité, p. 284. — Couches qui le recouvrent et couches inférieures. Ce calcaire représente, suivant M. Raulin, le terrain siliceux immédiatement inférieur aux grès marins supérieurs, p. 285. — Poudingues inférieurs représentant la formation marine inférieure du bassin parisien, p. 286. — Détail des cinq formations tertiaires observées entre Château-Landon et Fontainebleau, p. 286, 287. — Observations de MM. d'Omalius et de Roys, relativement aux poudingues, p. 287. — Sur l'argile plastique et diverses parties restées douteuses, p. 288, 289, 290. — Puits dans lequel on a traversé les grès et sables de Fontainebleau, reposant immédiatement sur le calcaire de Château-Landon, p. 308, 309. — Coupes et cartes du bassin de Paris; coupe de puits pour démontrer le vrai gisement de ce calcaire, p. 328, 329.

*Chaux.* Forme particulière affectée par la chaux carbonatée dans le coral-rag du département de l'Aube, et par la chaux fluatée qui accompagne le minerai de manganèse de la Romanèche, p. 271.

*Cheval.* Ossements qu'on en a trouvés dans la caverne de Brengues (Lot), p. 244.

*Chili.* Note par M. Darwin sur le tremblement de terre qui a détruit la Conception, en 1835, l'élévation des côtes, et les volcans qui parurent; considérations théoriques sur les causes qui peuvent amener ces effets, p. 353, 354.

*Chiseuil* (Saône-et-Loire), montagne provenant, suivant M. Rozet, d'une éruption quarzeuse; sa hauteur; percée de cavités remplies de fer, p. 202 — Etat de ce fer, jadis exploité, p. 203.

*Choisy-la-Haye.* Terrain tertiaire nouvellement reconnu dans cette localité, p. 79.

Clarke (W.-B.). Conclusion de son Mémoire sur la géologie du comté de Suffolk, p. 21. — Sur les tourbières et les forêts sous-marines du Hampshire et du Dorsetshire, p. 314.

Clément-Mullet. Rapport sur la vérification des comptes du trésorier, p. 121. — Observation par lui faite de fer phosphaté dans le terrain néocomien de Fouchères (Aube); son analyse, p. 386, 432. — Présentation à la Société d'un os de saurien, venant de la craie de Creucy (Aube), p. 431. — Différence qu'il a observée dans la couleur donnée, par la cuisson, aux argiles inférieures de la craie. Conséquences qu'il en tire pour le classement de ces argiles, p. 432.

Cloyne Austen (R.-A.). Mémoire sur la géologie du Devonshire, cité p. 249.

*Cluses.* Nom donné, dans le Jura suisse, à des fractures transversales des chaînes principales, p. 360; — de Bellerive, vue par la Société, p. 415; — de Moutier, vue, p. 416; — de Saint-Joseph, p. 416.

Collegno (Provana de). Communication sur les mouvements du sol de la Scandinavie, p. 81. — Observations faites par lui sur le contact des calcaires carbonifères du Hainaut avec les schistes siluriens du Brabant méridional, p. 81. — Objection de M. de Verneuil, p. 84.

*Combes.* Nom donné à de petites vallées d'érosions transversales dans le Jura suisse, p. 360; — oxfordiennes et keupériennes, observées dans le Mont-Terrible, p. 413, 414, 415.

*Constantinople.* Document sur la géologie des environs de cette ville, p. 136.

Coquand. Note dans laquelle il prouve que les gypses d'Aix, au lieu de recouvrir la molasse, sont recouverts par elle; explications théoriques du fait, p. 219, 220. — Note sur les terrains secondaires d'Aix, p. 221. — Note sur les résultats auxquels l'ont amené ses courses dans les Pyrénées, p. 221 et suiv. — Observations de M. Rozet, p. 226. — Réclamation de M. Dufrénoy, contre la classification proposée par M. Coquand, soit pour les grès, soit pour les gypses, p. 241, 243. — Observations de M. Boubée, relative aux grès; de MM. de Ver-

neuil, de Roissy et Deshayes, relatives aux Dicérates, p. 242, 243.
*Coquilles* observées dans le calcaire pisolitique de Montereau, p. 13; — caractérisant le terrain oolitique du pays de Cutch, p. 21; — caractéristiques du bassin de Vienne, indiquées p. 23. — Enumération de quelques unes des coquilles subfossiles marines trouvées à Pouzzoles et à l'île d'Ischia, p. 25. — Nérinée nouvelle et *Pecten* nouveau décrits par M. Philippi, p. 25; — vues par M. de Roys dans le travertin supérieur du S.-E. du bassin de Paris, p. 36; — appartenant aux grès et sables moyens décrits par M. d'Archiac, p. 68, 69, 70. — Considérations sur le classement du bassin de Vienne, tirées de l'Etude des coquilles fossiles, par M. Bronn, p. 77; — de l'argile plastique d'Epernay, p. 87; — dans le sol des Pampas, p. 97; — dans une argile noirâtre, recouvrant le grès rouge en Ecosse, p. 97. — Observées sur les plages de la Scandinavie, p. 100; — sur les montagnes du Delta du Gange, p. 101. — Coquilles de la glauconie inférieure, citées par M. d'Archiac, p. 104; — trouvées près d'Arendal, p. 115. — Sur l'îlot de Porter p. 116. — Sur la route de Christiania, p. 117. — Coquilles de la craie des Balkans, p. 132; — trouvées par M. Rozet dans la craie de Bourgogne, p. 149; — de l'étage inférieur du lias, près Nancy, p. 154; venant d'un minerai de fer de Saône-et-Loire, p. 160. — Coquilles passant d'un terrain dans un autre, citées par M. de Verneuil, p. 187; — du terrain secondaire d'Aix, p. 221; — accompagnant les Dicérates dans les Pyrénées, dans le calcaire de ce nom, p. 241; — du terrain de transition en Esthonie, et dans la craie du Donetz, p. 237, 239; — citées par M. d'Archiac, comme se trouvant dans deux formations à la fois, p. 245; — dans le terrain de transition de l'Irlande, p. 246; — du terrain tertiaire de l'Inde, p. 249; — du grès du cap de Bonne-Espérance, p. 267; — des alluvions des Bermudes, p. 290; — de la craie du Danemarck, p. 292; — de la cendrière de Loisy-en-Brie, p. 302; — des grès de l'argile plastique du Soissonnais, p. 320; — de Mouchenot, p. 321; — de la craie et des marnes supracrétacées et des collines subapennines de l'Euphrate, p. 348, 349. — Coquilles observées au Banné, p. 379; — dans le calcaire néocomien et le Kimmeridge-clay du département de l'Aube, p. 385, 387; — des terrains houiller et silurien du Bas-Boulonnais, p. 390, 392. — Coquilles du calcaire à schistes, p. 405; — observées dans les gisements du terrain néocomien en Suisse, p. 434.
*Coral-rag*. Les polypiers qui composent cette couche, environnant l'île de la période jurassique, ont une grande analogie avec ceux de la Nouvelle-Hollande, p. 20. — Constance d'une forme de cristallisation dans un calcaire du département de l'Aube, appartenant à ce terrain, p. 276. — Modification qu'éprouve le calcaire corallien dans le Jura de Neuchâtel avant de passer à une marne qui le sépare du groupe oxfordien, p. 404. — Terrain corallien avec ses accidents, vu au Mont-Terrible, p. 413, 414.
Cordier. Il objecte qu'il a vu à Lyon des lignes de stratification dans le diluvium alpin, à M. Leymerie, qui le conteste, p. 113.
Cornuel. Annonce de son travail sur l'arrondissement de Wassy (Haute-Marne), p. 200.
*Crag*. Dans le comté de Suffolk, il est disposé autour de quelques îlots de craie, où il a été soulevé à 100 pieds au-dessus du niveau de la mer, p. 22.
*Craie*. Indiquée dans le comté de Suffolk; accidents qu'elle a éprouvés vers l'époque tertiaire, p. 22; — divisée par M. de Roys, dans le S.-E. du bassin de Paris, en craie blanche et craie dure; il n'a vu dans celle-ci que de petites coquilles cloisonnées; localités qu'elles occupent, p. 29. — Sol crétacé inférieur, sables verts dans les Balkans, reposant sur le sol primaire, p. 131. — Craie chloritée à silex et à Bélemnites, sur la craie inférieure, p. 132; — à Hippurites, dans l'Albanie, p. 139. — Indication, d'après M. Huot, d'un dépôt de poudingue à coquilles tertiaires, entre la craie et le terrain tertiaire, à Simphéropol, et critique de la limite assignée à la craie par M. Dubois. — Cette craie ne contient que des Planulites, p. 147. — Terrain crayeux, observé par M. Rozet dans la vallée de la Saône; manière dont il se présente, coquilles qu'il contient, nos

dules de fer pyriteux, conséquence tirée de leur inclinaison, p. 149, 150. — Craie soupçonnée par M. Boué dans le voisinage de Hambourg, p. 162. — Craie inférieure, signalée par M. Cornuel, dans l'arrondissement de Wassy (Haute-Marne), p. 201. — La craie s'élève du centre vers les limites N.-E. du bassin de Paris; mesure de cette élévation près de Laon, p. 210. — Terrain crétacé très développé en Russie, surtout dans le Midi; localités qu'elle occupe; elle enveloppe les terrains carbonifères et de transition, p. 232, 234; — dans le Donetz, où on en trouve d'analogue à celle de Meudon; elle repose aussi immédiatement sur le terrain houiller, comme à Liége et à Anzin, p. 236. — Des observations ont conduit M. Walferdin à trouver que dans la craie du bassin de Paris, la température s'accroît dans une proportion régulière, p. 258. — Couches de ce terrain traversées dans le forage du puits de Saint-André (Eure), p. 255. — Mémoire de M. d'Archiac sur le terrain crétacé, indiqué, p. 259. — Suivant M. Deshayes, la craie tufau n'existerait pas en Belgique. M. d'Archiac en voit l'équivalent dans des couches glauconieuses placées entre Liége et Aix-la-Chapelle, p. 261. — Le terrain néocomien, les couches marneuses de Speeton appartiennent à l'étage inférieur de la craie, p. 262. — La craie forme le fond de la mer des Bermudes; opinion de M. Nelson sur son origine, p. 291. — Dans le comté d'Antrim, elle est percée par des filons de syénite, p. 291, 292. — Manière d'être de la craie en Danemarck, fossiles qu'elle contient, p. 292. — Craie blanche formant le bassin du terrain tertiaire de Vertus, p. 306; — du Laonnois et du Soissonnais, p. 318 et suiv. — Craie recouverte par le granite, en Saxe, p. 348. — Forme la base du terrain de la plaine de l'Euphrate, p. 348, 349. — Difficulté qu'on éprouve à tracer la ligne de démarcation entre les terrains crétacés et les terrains jurassiques. Passage des fossiles de l'un à l'autre, cité par M. Rœmer, contesté par M. Nicollet, p. 377. — Disposition, dans le département de l'Aube, de la craie proprement dite, divisée en craie blanche et craie tufau, p. 382. — Liaison entre les divers groupes du terrain crétacé établie, suivant M. Leymerie, par le *Spatangus retusus* et le *Pecten quinquecostatus*, p. 386. — Différence de couleur donnée par la cuisson aux argiles de la craie, dans le département de l'Aube, p. 383, 432.

*Cratère* d'enfoncement. Plusieurs cirques environnant des cratères d'éruption, et qu'on prenait pour des cratères de soulèvement, sont regardés maintenant comme des cratères d'enfoncement, p. 169. — Cette théorie, adoptée par MM. de Buch et de Beaumont, p. 169, 170. *Note.* — Santorin, suivant M. Virlet, est de ce nombre, p. 169. — L'Etna, Ténériffe, p. 169, *note*. — Les cratères de soulèvement ne sont point, suivant M. de Buch, des volcans, p. 355.

*Cratères de soulèvement.* Argument contre cette doctrine, tiré des *Lettres sur l'histoire de la terre et de l'homme*, de Deluc, p. 11. — Exemples cités, p. 12.

*Crêt.* Nom donné par les géologues suisses aux arêtes mises à nu d'une lèvre de fracture, p. 413. — Crêt oolitique vu au Mont-Terrible, p. 413, 415.

*Crinoïdes* nouveaux présentés à la Société, p. 373. — Apiocrinite, vu au Banné, p. 379.

*Criocératites.* Description d'une nouvelle espèce de ce genre, présentée par M. Duval, qui l'a trouvée dans le calcaire néocomien, et l'a dédiée à M. Fournet, p. 327. — Observations de M. Deshayes, p. 328.

*Cristallisation.* Influence des milieux sur les formes secondaires des cristaux, établie par des exemples cités par MM. Leymerie, d'une forme constante dans un calcaire du département de l'Aube, dans la chaux fluatée qui accompagne le manganèse à la Romanèche, et par M. Dufrénoy; expériences sur l'alun, et un échantillon venant d'un filon de galène de la Lozère, p. 276-280. — Cristallisation de phosphate de chaux et de phosphate d'ammoniaque très remarquable, présentée par M. Dufrénoy, p. 290.

Cross. Acarus produit pendant ses expériences électriques, présenté à la Société, p. 12.

*Cuivre.* Dans le terrain de transition du S. de l'Irlande, p. 246; — ex-

ploité dans les filons aurifères d'Ekaterinbourg, et reconnu dans diverses parties de l'Oural, p. 401, 402.
*Cutch* (Indostan). Constitution géognostique de ce pays, où on observe le système oolitique, des couches de minerai de fer et de combustibles, et des roches trappéennes et volcaniques, dépressions centrales que présentent les mamelons de roches primordiales, p. 21.

# D

*Dalle nacrée.* Nom donné par les naturalistes suisses à une des divisions du terrain oolitique; elle est identique dans le Jura de Neuchâtel et celui de Porrentruy, p. 405. — Nautile de grande dimension de cette roche, présenté par M. Leblanc, p. 411, — observé au Mont-Terrible, p. 413.
*Danemarck.* Observations qu'y a faites M. Eugène Robert, p. 114. — Tourbière d'Elsneur, p. 114. — Note de M. Lyell sur les terrains crétacés et tertiaires du Danemark, p. 292.
*Danube.* Documents sur la géologie de ses bords, p. 132.
*Dardanelles.* Opinion émise par M. Boué sur la disposition du terrain des alentours avant l'existence du détroit, p. 136. — L'existence de ce détroit doit avoir précédé l'époque tertiaire moyenne, et être antérieure à l'époque alluviale ancienne, p. 164, 166.
Darwin. Extrait succinct de sa description des Pampas d'Amérique, p. 96, 97. — Considérations sur les travaux des polypiers vivants, et leur application à la géologie générale, p. 98, 99. — Indication de son mémoire sur le terreau végétal, p. 248; — sur la connexion des phénomènes volcaniques entre eux et sur la formation des chaînes de montagnes et des volcans, p. 352.
*Delémont.* Val où se trouve cette ville dans lequel la Société reconnaît des terrains tertiaires composés de calcaire d'eau douce, molasse, nagelfluh, p. 415. — Accueil que reçut la Société dans cette ville, p. 440.
Deluc. Argument contre les cratères de soulèvement tiré de ses Lettres sur l'histoire de la terre et de l'homme, p. 11.
Deluc (J.-A.). Note sur les blocs erratiques alpins et causes qui ont pu les transporter, p. 367.
*Delvauxine.* Phosphate de fer nouveau trouvé par M. Dumont à Berneau, près de Liége; résultat de diverses analyses; gisement, p. 309, 310, 311.
Deshayes. Il nie que le calcaire pisolitique fasse le passage de la craie au terrain tertiaire; réplique aux observations contraires de M. Boubée, p. 14. Observations sur le classement des sables de Valmondois, p. 73. — Observations par lui faites sur les argiles à lignites du Soissonnais et sur leurs gisements; il les trouve analogues à ceux de *Headen-Hill*, et différents des fausses glaises de Vaugirard, 89, 90. — Objection faite à M. C. Prevost sur le synchronisme des formations, 92. — Indications, d'après M. Huot, d'un dépôt de poudingue à coquilles tertiaires entre la craie et le terrain tertiaire; critique de la limite assignée à la craie par M. Dubois, p. 147. Observations sur la comparaison des coquilles tertiaires du bassin de Vienne, par M. Bronn, p. 148. — Réponse aux attaques dirigées par M. de Verneuil contre la théorie de la distribution des coquilles, p. 188, — à M. Rozet qui lui reprochait la dissidence entre lui et M. Beck, p. 189. — Distinction qu'il établit entre les Caprines et les Dicérates, p. 242. — Question sur des espèces indiquées comme passant d'une formation dans une autre, p. 245, 246. — Discussion sur la théorie de la distribution des coquilles dans les formations, laquelle est attaquée et défendue, p. 261, 266.
*Devonshire.* Extrait d'un mémoire sur la structure physique de ce pays et sur les relations géologiques des terrains qui le composent, par MM. Sedgwick et Murchison, p. 100. — Mémoires de M. R.-A. Cloyne Austen sur la géologie S.-E. du Devonshire, et de M. Weaver sur les relations géologiques de la partie septentrionale du Devonshire appuyant le mémoire des précédents, p. 249.
*Diamant.* Brèche diamantifère de l'Inde

rapportée par M. Marcolmson au grès rouge, p. 249.

*Dicérates.* Le calcaire caractérisé par cette coquille se trouve dans les Pyrénées dans tout le terrain secondaire, p. 224. — M. Dufrénoy le rapporte à la craie, p. 241. — Différence établie par MM. Deshayes et de Roissy entre les Dicérates du calcaire jurassique et celles de la craie, qui sont les Caprines de M. d'Orbigny père, p. 242.

*Dijon.* Documents sur la géologie des environs de cette ville dans la communication faite par M. Rozet, p. 148, 152.

*Diluvium. Terrain de transport ancien* observé par M. Rozet dans la vallée de la Saône, composé de deux étages; dans le deuxième, beaucoup de fer pisolitique; disposition générale des strates de ce fer pisolitique, p. 150, 151. — Comparaison avec des localités étrangères, p. 151. — Ossements trouvés, p. 152. — Suivant M. Leymerie, ce diluvium est analogue au *lehm* de la vallée du Rhin, p. 153. — Dépôt diluvien recouvrant le terrain austral de l'Irlande, contenant des roches étrangères au pays; conséquence qu'en tire M. Weaver, p. 247. — Os d'Eléphant trouvé dans un dépôt de ce genre, près d'Agen, à Layrac, p. 252. — Alternances prétendues de terrains diluviens et de craie dans l'île de Mœnen (Danemark), p. 292. — Près de Soissons avec tourbière, p. 321. — Des environs de Belfort indiqué, p. 370.

*Diluvium alpin* lyonnais, ne doit point être confondu avec le diluvium ordinaire, suivant M. Leymerie, p. 110. Roches roulées qui entrent dans sa composition, p. 110. — M. de Beaumont y voit deux étages; il repose sur la molasse ou le terrain primitif, p. 111. — Rappelé p. 360. — Circonstances qui ont accompagné son dépôt; il est entremêlé de couches régulières dans le centre du bassin; conséquences qui en dérivent; limite de ce diluvium, p. 111. — Les blocs sont au sommet et sur le flanc oriental des collines; leur limite, p. 111, 112. — Partie de ces blocs viennent du Dauphiné ou du Bugey, p. 112. — Particularité que ce diluvium présente sur les rives de la Saône, p. 112. — Il est recouvert par une alluvion ancienne analogue au lehm d'Alsace, contenant les ossements attribués faussement au diluvium alpin, p. 112. — Observations de MM. C. Prevost et Cordier, qui disent y avoir vu des lignes de stratification qui, suivant M. Leymerie, ne sont que locales, p. 113. — M. d'Archiac signale des fausses apparences de stratifications qui peuvent tromper l'observateur, p. 113, 114. — M. Deluc l'attribue à l'ouverture violente des vallées transversales des Alpes et à la force dissolvante d'un grand courant, p. 369.

*Dinotherium.* Le gisement de ce fossile rapporté à tort par MM. Klipstein et Kaup au calcaire grossier, tandis que, suivant M. Bronn, il devait l'être au deuxième étage tertiaire, p, 23.

*Diorites.* Au nord des chaînes albanaises, p. 137, 139.

*Distribution géologique des coquilles.* L'étude des coquilles a porté M. Deshayes à reconnaître cinq groupes, 1° carbonifère, 2° trias, 3° oolite, 4° craie, 5° terrain tertiaire, p. 153, 154. — Progression du nombre des espèces dans les étages divers, p. 154. — Ces résultats d'accord avec ceux auxquels l'étude des végétaux fossiles, avait conduit M. Ad. Brongniart, p. 155. — M. Prevost craint que M. Deshayes n'ait trop généralisé des observations locales, p. 156. — Réflexions de divers membres pour ou contre, p. 156, 157, 158. — Théorie de M. Deshayes attaquée par M. de Verneuil, qui produit un échantillon de calcaire jurassique contenant des Ammonites et une Orthocère, p. 185. Citation d'auteurs qui ont admis le mélange d'espèces éloignées: MM. de Buch, Pusch, Hisinger, Bronn, p. 185, 186, 187. — Réponse de M. Deshayes, que l'étude convenable des fossiles fera cesser les contradictions, p. 188. — M. de Roissy ajoute que le résultat obtenu par M. Deshayes sur les coquilles l'a été sur d'autres classes d'êtres organisés, p. 188. — Objections de M. Rozet sur la dissidence entre les zoologistes; réponse de M. Deshayes; citation d'un fait de classification arrivé à M. Voltz, p. 188, 189. — Réponse de M. d'Archiac à M. Deshayes sur des doutes élevés relativement à la citation de coquilles qui, en Angleterre, passent d'un terrain à l'autre, p. 245, 246. — Discussion relative à la distribution des co-

quilles, ramenée par un mémoire de M. d'Archiac sur le terrain crétacé; observation citée par M. Agassiz en faveur de l'opinion de M. Deshayes; réplique de M. Prevost; M. Lajoye pense que les êtres peuvent, par des modifications successives, passer de l'un à l'autre. Au surplus, disent MM. Agassiz et Prevost, on n'a encore étudié que trop peu de faits, et les phénomènes zoologiques sont encore trop peu connus, p. 259, 266. Y a-t-il passage des fossiles jurassiques dans les terrains néocomiens? Discussion sur cette question, p. 377. — M. de Verneuil a vu en France et en Belgique peu de fossiles communs au calcaire carbonifère et au calcaire silurien; il n'y en a point en Angleterre, p. 396.

*Dolomie.* Sa manière d'être dans le bas Boulonnais par rapport aux calcaires carbonifère et silurien, p. 391, 392, 393, 394.

*Donetz.* Description du bassin houiller du Donetz; sa circonscription, p. 235. — Roches plutoniques, leur nomenclature, p. 236. — Terrain de transition; terrain houiller; roches qui les composent, p. 236. — Terrain crétacé recouvrant immédiatement ce dernier, sauf quelques exceptions où le calcaire jurassique est interposé, p. 236, 237. — Dislocation éprouvée par le terrain houiller, p. 237. — Trias, ou terrain salifère, p. 237. — Identité de la craie avec celle de Meudon, p. 237; terrain tertiaire; mines de bitume, p. 237, 238. — Les explorations qu'on y a faites rappelées, p. 402, 403.

*Drin.* Deux rivières de ce nom dans la Turquie d'Europe; données sur la géologie de leurs bords, p. 139, 140, 141; erreur du géographe relative à ces rivières, p. 141.

Dubois de Montpéreux. Ses travaux sur le Caucase, la Crimée et la Podolie rappelés, p. 398.

Dufrénoy. Son opinion sur les meulières et le gypse citée, p. 56, 57. — Son mémoire sur le plateau central de la France, cité à l'occasion de Saint-Priest (Loire), p. 203. — Sa réclamation contre des erreurs que lui imputait M. Coquand dans la classification du gypse d'Aix puis de grès rouges, et de quelques roches des Pyrénées, p. 241, 243. — Citation d'expériences et d'accidents de cristallisation qui prouvent l'influence des milieux sur les formes secondaires des cristaux, p. 279. — Communication d'un cristal de phosphate de chaux et de phosphate d'ammoniaque insoluble, p. 290. — Extrait d'un mémoire intitulé : Parallèle entre les différents produits volcaniques des environs de Naples, et rapport entre leur composition et les phénomènes qui les ont produits, p. 334.

Dumont. Note sur un échantillon de phosphate de fer cristallisé, trouvé à Berneau, près Liége, et qu'il nomme Delvauxine, p. 309. — Observation faite dans quelques points de stratification discordante entre le deuxième et troisième système du terrain ardoisier de la Belgique avec le terrain anthraxifère, 312.

Duval. Description d'une nouvelle espèce de Criocératite trouvée près de la Grande-Chartreuse, dans le calcaire à *Spatangus retusus* (néocomien), p. 327. — Note sur des empreintes gravées dans un quarzite, à Guepray (Orne), nommées *pas de bœufs*, p. 199, 200.

*Dykes.* Note sur les dykes des grès calcaires qui traversent les schistes du lias à Ethie, dans le comté de Ross (Ecosse), p. 352.

# E

Ebelmann. Ses observations sur la position du bœhnerz, p. 375.

Ehrenberg a observé que divers infusoires qu'il nomme entraient dans la composition des incrustations siliceuses, dans la farine fossile, le tripoli, la substance ocreuse qui couvre le fond des marais et des fossés, p. 17, 18, 19. — Ses observations sur plusieurs substances minérales terreuses citées, p. 19.

*Ekaterinbourg.* Le gisement de l'or exploité dans le voisinage de cette ville est un gneiss granitique; galène, cuivre qu'on y trouve; pierres précieuses, p. 401.

*Eléphant.* Ossements d'Eléphant trouvés à Layrac, près d'Agen, dans un terrain diluvien, p. 252.

Elie de Beaumont cité par M. Virlet comme admettant les cratères d'enfoncement, p. 169, 170, *note.*

*Emeraude* trouvée dans les Pyrénées, p. 226.

*Empreintes de pieds d'animaux.* Les couches sur lesquelles on les voit, rapportées en général au grès bigarré, doivent, suivant M. Engelhardt, l'être au keuper; les réseaux à mailles grossières ne sont point des impressions de végétaux, mais des fentes de retrait où le sable s'est mêlé, p. 75. — Empreintes dites *pas de bœufs* dans une localité de l'Orne, p. 200.

Engelhardt. Son opinion sur les couches d'Hildburghausen où l'on voit des empreintes de pas d'animaux et les réseaux qu'on a cru être des impressions de végétaux, p. 75.

*Entonnoirs* pénétrant le terrain jurassique, observés dans la Croatie et l'Illyrie; conséquences que M. Lejeune en tire pour expliquer les vallées du Jura, p. 360.

*Epernay.* Note sur les environs d'Épernay, par M. Prestwich; le calcaire grossier, si puissant à Damery, y manque; développement et coupe d'un gisement d'argile plastique, p. 85, 86. — Liste des fossiles qu'il y a trouvés, p. 87, 88. — Identité, suivant M. Prevost, entre le dépôt qui contenait ces fossiles avec le conglomérat à ossements observé par M. Ch. d'Orbigny à Meudon, raison qu'il en donne, p. 88. — Identité entre les couches lacustres à lignites de Headen-Hill (île de Wight) et les argiles et sables à lignites ou cendrière des environs d'Epernay, p. 88, 89. — M. Ch. d'Orbigny regarde ces lignites comme étant, ainsi que ceux du département de l'Aisne, inférieurs au calcaire grossier, p. 322. — Coupe des environs d'Epernay donnée par lui, p 322.

*Erzgebirge.* Composition géologique du sol de cette contrée; terrains primitif, secondaire, tertiaire, tuf calcaire et fer limoneux; basalte, granite supérieur aux assises crétacées, oolite 347, 348.

*Espèce.* Considérations de MM. Lajoye et Deshayes sur la circonscription de l'espèce, p. 156, 157. La différence qui existe entre MM. Deshayes et Beck porte sur le plus ou le moins d'étendue donné aux caractères spécifiques, 189.

*Esthonie.* Le calcaire de transition y est très développé; fossiles qu'il contient, p. 239.

*Etres organisés.* Considérations sur les causes qui peuvent modifier les formes et en faire apparaître de nouvelles, par M. Agassiz, p. 263, 264. — M. Lajoye aime mieux admettre le passage d'une forme à une autre, p. 264, 265. — M. Prevost, pour prouver l'erreur où peuvent jeter les formes et les distances, cite l'existence simultanée en Europe et en Amérique, d'espèces propres très différentes, p. 265.

*Euphrate.* Documents sur la géologie des bords du fleuve dont les collines sont, à la base, formées d'un terrain de craie; surmonté de terrain supracrétacé, p. 348, 349, — et la plaine occupée par des alluvions, p. 349. — Traversées par de petites collines que l'auteur appelle Apennins persans; leur composition géologique, p. 349, 350. — Le delta de l'Euphrate a gagné depuis l'époque d'Alexandre, suivant M. Ainsworth, p. 349.

# F

*Faluns* et travertin récemment découvert par M. C. Prevost dans la partie S.-E. du bassin de Paris, d'où il s'abaisse vers la Loire pour former le sol de la Beauce, p. 40.

*Farine fossile,* contient beaucoup d'infusoires, p. 18.

*Fer* oolitique, signalé dans l'Oxford-clay de la Côte-d'Or, par des fossiles offerts à la Société, p. 10 — Le dépôt rouge du fond des fossés n'est point un fer oxidé, mais un dépôt d'animaux microscopiques ferrugineux, p. 19. — Cité dans l'Inde, pays de Cutch, p. 21. — Le fer anciennement exploité au Pimard (partie S.-E. du bassin de Paris) appartenait, suivant M. de Roys, aux sables

et grès de l'argile plastique, p. 30; — dans le Snegpol, p. 128. — Fer pisolitique observé par M. Rozet dans le terrain de transport de la vallée de la Saône à Tournus; disposition et gisement de ses strates, p. 150. — Manière d'être du fer dans la montagne de Chiseuil, p. 202. — A Saint-Priest, les phénomènes de son existence expliqués par M. Leymerie, p. 207. — Fer sulfuré, en couches très minces, observé dans les marnes bleues du gypse, à Ville-d'Avray, p. 281. — Phosphate de fer nouveau trouvé par M. Dumont, qui le nomme Delvauxine, p. 309; — par M. Clément, à Fouchères (Aube), p. 386. — Le fer oolitique, sur les confins des départements de la Marne et de la Haute-Marne, supporte le calcaire néocomien à Spatangues, et il lui est supérieur, p. 342. — Fer limoneux dans la Saxe, p. 347. — Minerai de fer exploité dans les environs de Belfort, dans le terrain ardoisier et sur l'étage portlandien, p. 371, 372. — Fer oolitique exploité dans les argiles bigarrées du terrain néocomien du département de l'Aube, p. 384. — Dans la Haute-Marne, il est inférieur aux argiles bigarrées, p. 429.—Fer exploité dans l'Oural, p. 402.

*Ferques* (Bas-Boulonnais). Constitution géologique de cette localité, où s'exploite la houille, p. 391. — Espèces fossiles du calcaire silurien, analogue à celui de Dudley et à celui décrit en Belgique, sous le nom de système calcareux inférieur, p. 391, 393.

Fileff. Ses travaux géologiques sur la Sibérie, indiqués p. 399.

*Filons.* Notice sur l'altération que les roches éprouvent dans le voisinage des filons, par M. de Sokolowsky, indiquée p. 400. — Différence d'action, suivant que ces filons sont remplis d'oxide métallique ou de metaux combinés avec le soufre, p. 400.

Finot. Accueil qu'il fait à la Société aux forges d'Undervillers, p. 443.

Forchammer. Faits observés par lui, qui prouvent l'inégalité des oscillations du sol scandinavique, p. 100.

*Forêts sous-marines* et tourbières du Hampshire et du Dorsetshire, décrites par M. W.-B. Clarke, p. 314.

*Formations.* M. C. Prevost admet deux espèces de formations synchroniques; les formations fluvio-marines provenant des matières transportées par les courants de l'intérieur des continents sur le rivage, et les formations pélagiennes provenant des matières repoussées du fond des mers, p. 90. — Il met en opposition les couches calcaires et celles marneuses, p. 91. — Objections et réponses, p. 92 et suivantes.

*Fossiles* divers trouvés dans le lias inférieur de Saône-et-Loire, p. 161. — Y a-t-il passage des fossiles du terrain jurassique dans celui de la craie. Discussion sur cette question, p. 377, 378.

Foulon. Observation par lui faite d'une couche de cailloux roulés, et de sables au-dessous du calcaire grossier chlorité, à Meudon, p. 15.

## G

Gaillardot. Extrait de sa lettre relative à la Syrie, p. 373.

*Galène*, dans le calcaire carbonifère du S. de l'Irlande, p. 247. — Particularité présentée par un échantillon de galène de la Lozère dans sa cristallisation, p. 280;—exploitée à Ekaterinbourg (Oural) dans les filons aurifères, p. 401.

*Gange.* Les montagnes du delta de ce fleuve ont pour noyau les granites et les syénites; elles se composent de calcaire à Nummulites, de grès calcaire à Modioles, et d'un lit de combustible, avec empreintes d'un végétal indigène, p. 101.

*Gatigues*, lieu de l'arrondissement d'Uzez, département du Gard, très abondant en Sphérulites et en Hippurites, p. 191.

*Gault* ou argile du grès vert, sa disposition dans le département de l'Aube, p. 383. — Couleur rouge qu'il prend par la cuisson, p. 432. — Causes qui doivent le faire rattacher au grès vert, p. 432.—Observation du gault dans la Haute-Marne, p. 438.

*Géologie générale.* Théorie de M. Pre-

vost sur le synchronisme des formations, p. 90 — Considérations de M. Darwin sur le travail des polypiers vivants, leur application à la géologie générale, p. 98, 99. — Erreur dans laquelle peuvent jeter les apparences de fausse stratification, suivant M. d'Archiac, p. 113, 114. — Difficulté de classement dans les Pyrénées, p. 241. — Divisions des terrains tertiaires admises pour la carte de France, p. 243. — Note à tenir des inondations accidentelles, p. 254. — La géologie peut pour la classification tirer quelquefois du secours de la forme des cristaux; conséquence d'une communication de M. Leymerie, p. 276. — La difficulté qu'on éprouve à tracer la ligne de démarcation paléontologique entre le terrain crétacé et celui du Jura; est plus grande qu'entre des terrains plus anciens, p. 377. — Y a-t-il passage de fossiles de l'un à l'autre, p. 377.

*Givry-les-Loisy*. Détail des couches composant le sol de ce village, p. 302.

*Glaciers*. Réponse de M. Studer à la théorie proposée par M. Agassiz pour l'explication de l'avancement des glaciers; il combat l'hypothèse de la congélation de l'eau dans les crevasses, p. 409. — Le poli des roches peut s'expliquer par les courants qui ont transporté les matières solides. Plusieurs collines qui ont cette origine sont rangées comme des moraines, p. 408. — Suivant M. d'Omalius, le transport peut s'expliquer par le moyen de glaçons qui auraient entraîné les blocs, p. 409. — M. Agassiz renvoie à l'examen des faits qui se fera dans les courses, p. 409. — M. Braun cite une observation qui lui prouve que le poli des roches a dû se faire par des corps solides, p. 409.—Difficulté signalée par M. V. Simon pour expliquer la présence des blocs dans les Ardennes, p. 409, 410.

*Glaises* (fausses). C'est le sixième étage géologique du S.-E. du bassin de Paris pour M. de Roys; elles ne sont point constantes, quelquefois panachées; leur puissance et localités qu'elles occupent, p. 31.

*Glauconie inférieure*. Nom donné par M. d'Archiac à la couche de sable qui sépare les lignites de la craie; coquilles qui la caractérisent, p. 103, 104.

*Glocester*. Note sur le chemin de fer de Glocester à Birmingham qui montre qu'il coupera les assises inférieures du lias, les marnes irisées et le grès bigarré. On y a vu du sel et du gypse, p. 313.

*Gneiss*. M. Coquand en voit deux espèces dans les Pyrénées, p. 222. — Il passe au schiste argileux, p. 222. — Sur les rives de l'Elbe en Saxe, p. 347.—Recouvrant le granite dans le mont Taurus, p. 348.

*Gosau*. M. Deshayes, contrairement à l'opinion de Sowerby, n'y a point reconnu d'espèce qui ait réellement son analogue dans les terrains tertiaires, p. 261. — M. d'Archiac y voit des types qui en sont voisins et qui annoncent une prédisposition au passage à ce terrain, p. 261, 262.

Gourieff (de). Exposé de l'état des progrès de la géologie en Russie, contenant l'indication des principaux travaux exécutés et des données sur la géologie de quelques unes des parties de la Russie, p. 397.

*Granite*. Manière dont il est dans le Mont-d'Or Lyonnais, p. 48, 49. — Dans le Devonshire, il est postérieur aux terrains cambrien et silurien, p. 100. — Il forme avec les syénites le noyau de la chaîne du Delta du Gange, p. 101. — Dans l'Orbelus, p. 127. — Forme des montagnes en Mœsie, p. 130. — Du Rhodope, p. 135. — Il est souvent dans la Bourgogne recouvert immédiatement par l'arkose, p. 204. — Ses parties supérieures désagrégées empâtées par des éruptions quarzeuses ont formé les arkoses siliceuses de la Bourgogne, p. 204. — Pegmatites dans les Pyrénées font toujours partie du granite qui cède facilement son mica; étendue du granite, modification qu'il éprouve, p. 221, 222.—Le granite est la base des terrains dans l'Inde où quelquefois il a percé le grès rouge, p. 248. — Sa manière d'être au cap de Bonne-Espérance, son action sur les schistes argileux, p. 266; — supérieur à la craie en Saxe, p. 348; — forme le noyau de la chaîne du Taurus; roches ignées qui le recouvrent, p. 348; — a disloqué le grès rouge en Asie-Mineure, p. 351; — forme particulière aux montagnes granitiques des Vosges, p. 364; — employé à la Chaux-de-Fond à faire des meules, p. 368; —

formant le centre de l'Altaï et de la chaîne de Jablonowoë (Sibérie), p. 398, 399.

Grant. Extrait de son mémoire sur le pays de Cutch (Indostan), p. 21.

*Grauwacke.* Sa distinction bien tranchée géologiquement du *mountain limestone* reconnue par les géologues anglais, et sa division en deux groupes, silurien et cambrien, p. 155. — Fossiles qu'elle contient en Irlande, p. 246. — Grès formant la partie supérieure des montagnes du Cap, et trouvé dans l'intérieur des terres, rapporté à la grauwacke dont il a les fossiles, p. 266, 267. — En Saxe, p. 347.

*Grèce.* Division des chaînes de montagnes de cette partie de l'Europe en quatre groupes, p. 174, 175. — Note sur Santorin, les Kaimeni et Milo, par M. Virlet, p. 168 et suiv.

*Grès de Beauchamp.* Est compris par M. d'Archiac dans son étage des grès et sables moyens, p. 57, *note*, 64. — Son analogue cité par M. C. d'Orbigny dans les environs de Soissons et de Laon, p. 321, 323.

*Grès bigarré* de Deuilly (Vosges), avec empreintes végétales, indiqué p. 10. — Son analogue dans les comtés de Worcester, etc., p. 100. — Il a dans la Bourgogne pour équivalent l'arkose placée entre les marnes irisées et le grès rouge, p. 205. — Ce que M. Dufrénoy avait appelé de ce nom dans les Pyrénées est un calcschiste, suivant M. Coquand, p. 225. — Réponse de M. Dufrénoy qui établit qu'il y a dans les Pyrénées des grès de divers âges, p. 241. — En Livonie avec dents de sauriens, p. 239. Observé dans les travaux du chemin de fer de Glocester à Birmingham, p. 313. — En Saxe, indiqué, p. 347. — Cité dans les environs de Belfort avec des empreintes végétales, p. 371.

*Grès et calcaires inférieurs* du Mont-d'Or et de Chessy, p. 49. — Ils peuvent très bien se rapporter au trias suivant M. Leymerie, p. 51.

*Grès de Fontainebleau.* Description qu'en donne M. de Roys qui les a vus dans quelques localités formant des blocs épars; raison qu'il donne de cet isolement; observation contre l'opinion émise par M. d'Aubuisson sur la nature du ciment calcaire, p. 36, 37. — Observation fournie par l'indice d'un banc de fossiles marins et d'Huîtres qui prouvent que les sables coquilliers ne formaient point une assise distincte à la base de cette formation comme le croyait M. C. Prevost, mais qu'ils la remplissaient en entier, p. 37, 38. — Accidents locaux que présente cette formation, lieux où on la trouve, p. 37, 38; — découvert par M. Raulin dans la forêt de Villers-Cotterets, p. 346.

*Grès houiller* tourmenté et fondu en partie par des éruptions quarzeuses au sommet de la montagne de Saint-Priest (Loire), p. 203, 207; — indiqué dans le Bas-Boulonnais, p. 391, 392.

*Grès du lias.* Empreintes de végétaux et coquilles tirées de cette roche à Lamarche (Vosges), offertes à la Société, p. 10.

*Grès rouge.* Suivant M. Rozet, ne manque ni en Belgique ni dans les Vosges, p. 84. — Il a été vu par la Société en Belgique placé entre les schistes siluriens et les calcaires carbonifères, p. 84. — Vieux grès rouge signalé en Écosse, p. 97. — Grès rouge injecté de filons quarzeux, et recouvrant l'arkose en Bourgogne, p. 205. — Ce que M. de Charpentier avait appelé de ce nom dans les Pyrénées, appartient suivant M. Coquand aux calcschistes, p. 225. — Réponse de M. Dufrénoy qui reconnaît dans les Pyrénées des grès colorés en rouge de divers âges géologiques, p. 241. — Vieux grès rouge dans le terrain houiller du S. de l'Irlande, contenant de la galène, p. 247. — Il a été dans l'Inde traversé par le granite qui l'a changé en quarzite; la brèche diamantifère de Golconde n'est qu'une variété de grès rouge, p. 248, 249. — En Asie-Mineure, p. 351; — signalé dans les environs de Belfort, p. 371.

*Grès, sables et poudingues de l'argile plastique.* C'est suivant M. de Roys le cinquième étage de la formation tertiaire du S.-E. du bassin de Paris; ils ne constituent point des bancs continus, mais des masses irrégulièrement répandues, p. 30, 31.

*Grès vert* à Narcy (Meuse), p. 340; — dans la Saxe, p. 347. — Sa disposition dans le département de l'Aube: localités qu'il occupe, p. 382. — Causes qui déterminent M. Clément Mullet à réunir le *gault* au grès vert, p. 132. — Disposition du grès

vert dans la Haute-Marne suivant M. Royer, p. 428.

*Grès vosgien.* Aspect particulier des montagnes qui en sont formées, p. 364. — Cité dans les environs de Belfort, p. 371.

Gressly. Relief exécuté par lui de la chaîne du Mont-Terrible, p. 412.

Griffith. Note sur la géologie du comté d'Antrim (Irlande), p. 291.

*Gueprey* (Orne). Localité citée pour un quarzite avec empreintes dites *pas de bœufs*, p. 200.

*Gypse.* Sa manière d'être dans diverses localités de la partie N. et N.-E. du bassin de Paris visitées par M. d'Archiac, p. 57, *note*, 60, 64. — Pour M. d'Archiac et M. Dufrénoy, le gypse n'est qu'un accident à la partie inférieure du calcaire siliceux disposé par amas locaux, 57, *note*. — Le gypse d'Aix, suivant M. Coquand, est recouvert par les molasses contrairement à ce qu'on avait cru, p. 219. — Explication appuyée sur l'observation des trous de Pholade dans les calcaires marneux, p. 219. — Analogie entre ce gypse et celui de Paris, p. 220. — Variété de gypse remarquable par sa cristallisation, p. 220; — accompagnant les ophites dans les Pyrénées, p. 225. — Gypses de Provence sont parallèles au calcaire d'eau douce supérieur de Paris que recouvrent les lignites; alternance de molasse et de gypse, p. 243.—M. Dufrénoy relève une erreur de M. Coquand, et prouve que la superposition ainsi que les fossiles établissent que toutes ces couches sont du système moyen, p. 243; — dans le terrain salifère de la Livonie, p. 239. — Fer sulfuré signalé à Ville-d'Avray dans les marnes bleues du gypse, 281. — Observé avec du sel dans les travaux du chemin de fer de Glocester à Birmingham, p. 313. — Gypse avec ses marnes d'eau douce divisé par un calcaire marin intercalé dans les plaines de l'Euphrate, p. 349. — Question sur l'origine du gypse de la Rœtifluh, p. 362. — Gypse du Keuper indiqué dans les environs de Belfort, p. 371. — Sur les rives N.-E. de la mer Caspienne, p. 402; — du Keuper vu à la Rœtifluh, p. 416, 419.

*Gyrogonites* observées par M. d'Archiac dans le calcaire siliceux ou calcaire lacustre moyen vers le N. du bassin de Paris, p. 61, 62.

# H

*Hainaut.* Les calcaires carbonifères de ce pays sont en stratification discordante avec les schistes siluriens du Brabant, suivant M. de Collegno; raison qu'il en donne, p. 81, 84.

*Halocrinites pyramidalis.* Nouvelle espèce de crinoïde, communiquée par M. Steininger, p. 295.

*Hambourg.* Le sol de cette ville est composé d'une couche de sable, recouvrant un terrain tertiaire analogue à celui de Londres, suivant M. Boué, p. 162. — La présence des silex de la craie peut faire supposer que cette formation s'y trouve aussi, p. 162.

Hamilton (W.-S.). Note sur la géologie d'une partie de l'Asie-Mineure, près Césarée, p. 351.

Hamilton et Strickland. Description d'un terrain tertiaire remarquable par ses fossiles et sa puissance, recouvrant la *scaglia*, indiquée p. 97.

*Hampshire.* Sable reposant sur les couches argilo-sableuses du *London-clay*, représentant, suivant M. d'Archiac, les sables et grès tertiaires moyens, p. 66.

*Hanovre.* M. Rœmer indique un dépôt de quarz d'Oberohe dans ce royaume, composé de débris d'infusoires microscopiques, p. 373. — Analogie entre le terrain portlandien du Hanovre et celui du Jura bernois, p. 374. — Gisement en Hanovre de l'argile de Hils, p. 377.

*Hassan-dag.* Montagne de l'Asie-Mineure; entièrement trachytique; la plaine formée d'un conglomérat trachytique. On y voit des couches volcaniques et des basaltes, p. 351, 352.

Hausmann. Note sur la constitution géologique de l'Afrique méridionale (cap de Bonne-Espérance), p. 266, 267.

*Haute-Marne.* Données sur la géologie de ce département dans les parties voisines de ceux de la Marne et de la Meuse, 201, 338, 428.

*Headen-Hill.* Les couches lacustres et à lignites de cette localité ont de l'analogie avec les couches à lignites des environs d'Epernay suivant M. C. Prevost, p. 88, 89, et M. Deshayes, 90; — Cités, p. 105.

Hehl. Sa description géognostique du district de Berg, indiquée, p. 23.

*Herzegowine.* Documents géologiques de ce pays dans la lettre de M. Boué, p. 136 et suiv.

Herschell. Considérations générales et théoriques sur les soulèvements, p. 97.

*Hilsthon.* Argile appartenant à la partie supérieure du terrain wealdien décrit par M. Rœmer, qui le considère comme le parallèle du néocomien, et contenant des fossiles jurassiques, p. 377.

*Hippurites.* Confondues ainsi que les Sphérulites, avec les polypiers, par Guettard, séparées par Lamarck; caractères distinctifs des Hippurites et des Sphérulites, p. 191. — Elles sont très abondantes dans l'arrondissement d'Uzès, surtout à Gatigues, dans un banc vu par Sauvages, p. 191. — Espèces vues par M. d'Hombres, p. 192. — Il est impossible pour lui d'admettre que les cloisons de la coquille ne soient pas un travail de l'animal vivant, p. 193. — Hippurites gigantesques, décrites par Mercatus en 1719, p. 194, 195. — Réponse à l'objection que la coquille de cette Hippurite serait trop volumineuse pour être gouvernée par un mollusque, p. 194. — Calcaire à Hippurites, à Nummulites, formant la presque totalité du sol de l'île de Zante, p. 247.

Hisely, directeur du collége de Bienne; harangue qu'il adresse à la Société, p. 441.

Hisinger. Son *Lethæa suecica*, cité pour prouver qu'il admet le passage d'une espèce d'un terrain dans un autre, p. 187.

*Hæmus* des anciens, Balkan des modernes. *V.* ce mot.

Hoeninghaus. Crinoïdes nouveaux présentés par lui à la Société, p. 373. — Observation qu'il a faite d'un dépôt analogue au bœhnerz, dans le lac de Wehr, p. 376.

Hombres (baron Firmas d'). Extrait de son Mémoire sur les Sphérulites et les Hippurites, p. 190.

*Houille et combustibles fossiles.* Mémoire de M. Boubée sur leur origine, p. 75. — Indices de houille signalées près d'Aix (Provence), par M. Coquand, p. 221. — Nature de la houille du Donetz, p. 237; — son exploration, rappelée, p. 402; — trouvée à la Nouvelle-Zemble, p. 240; — en Irlande, peu abondante et de mauvaise qualité, p. 247. — Houille keupérienne observée à la Rœtifluh; nature de cette houille, qui toujours est accompagnée de gypse dont il faut la débarrasser. Gisements analogues, p. 419.

Humboldt (de). Extrait sommaire de sa description géognostique et physique des volcans du plateau de Quito, p. 24; — cité pour les travaux qu'il a faits avec M. Rose en Russie, p. 398.

# I

*Iablonowoë.* Indication sommaire de la constitution géologique de cette chaîne de montagnes de la Sibérie, composée principalement de granites et de porphyres, p. 399. — Exploration des parties occidentales de cette chaîne par M. Fileff, indiquée, p. 399.

*Iastrebacz*, chaîne de montagnes composée de schistes cristallins, située au N. du plateau de la Mœsie; sa hauteur, p. 127.

*Ile Saint-Pierre.* Visitée par la Société, qui observe qu'elle est formée par une butte de molasse s'élevant au milieu du lac, p. 418. — Séance tenue dans la chambre de Rousseau, p. 428. — Accueil qu'elle y reçut p. 442.

*Indes.* Suivant M. Marcolmson, le sol de cette contrée contient des roches plutoniques, des grès rouges avec brèche diamantifère et terrain tertiaire lacustre, p. 248. — Fossiles de ce dernier terrain, p. 249. — Action des basaltes sur le sol et sur les roches p. 249. — Formation journalière du travertin, p. 249.

*Infusoires* qui entrent dans la composition de l'opale, du silex, de la farine fossile, etc., indiqués, p. 17, 18; — constituant un dépôt quarzeux près

d'Oberohe (Hanovre), suivant M. Rœmer, p. 373.
*Inondation*. Désastres causés en Hongrie par une inondation amenée par la débâcle des glaces, p. 252.
*Insectes* observés par M. Robert dans le terrain et la tourbière d'Elseneur, p. 114.
*Irlande*. Ext. des Notes géol. de M. Weaver sur ce pays. Terrain de transition; grauwacke, p. 246. — Terrain carbonifère, houille, p. 246, 247. — Diluvium, p. 247. — Sur la géologie de la côte septentrionale des comtés de Sligo et Mayo, en Irlande, par M. Verschoyle, p. 291. — D'Antrim, par M. Griffith, p. 291.
*Ischia*. Son soulèvement est, suivant M. Philippi, qui en juge d'après les fossiles contemporains, de la période diluvienne, p. 25.
*Isère*. Extrait sommaire d'une course géologique dans ce département par M. Lortet, indication des lignites, des calcaires jurassiques et des terrains cristallins, etc., p. 22.
*Iska*. Nom de deux fleuves dont l'un arrose la plaine de Radomir, et l'autre descend du Balkan; erreur commise par les géographes, qui ont pris ces deux fleuves l'un pour l'autre, p. 129.
Itier. Indication des observations relatives aux blocs erratiques faites par lui dans le département de l'Ain, p. 363.

## J

*Jura*. Observations faites par M. de Buch dans le Jura allemand et les bassins qu'il circonscrit; ceux-ci sont presque entièrement formés de terrains de transition; manière dont M. de Buch le divise, p. 19, 20. — Conjectures de M. Lejeune, sur la forme et la disposition des vallées du Jura, qu'il attribue à des affaissements, p. 360. Disposition singulière qu'il signale dans les roches au débouché de la cluse, dans le val de Moutiers, p. 361. — Cirque de la Rœtifluh sur les roches duquel ont sans doute agi des émanations gazeuses, p. 362. — Comparaison des montagnes du Jura avec celles des Alpes en face, et celles des Vosges; caractères spéciaux à chacune d'elles, p. 363. — Identité entre les caractères du terrain portlandien dans le Hanovre et le Jura bernois, p. 274. — Les couches spathiques qu'on observe entre les strates dans le Jura sont, suivant M. Agassiz, l'effet de la chaleur violente développée pendant le soulèvement, p. 426. — L'état morcelé et grumeleux qu'on observe souvent dans les couches du Jura est, suivant lui, l'effet des commotions éprouvées par la roche pendant le soulèvement qui aurait eu lieu après sa consolidation, p. 426. — Quelques personnes considèrent cet état grumeleux comme l'effet du retrait, p. 426. — M. Thurman n'admet pas l'opinion de M. Agassiz, mais il croit que lors de leur ploiement, certaines roches de la série jurassique étaient à un état pâteux qui aura permis des étirements de diverses sortes lesquels n'ont eu lieu que dans le terrain portlandien. Faits cités à l'appui, p. 427.
*Jura neuchâtelois*. Influence de la nature des roches dans les formes orographiques, p. 403. — Roches qui le composent. Groupe cristallin séparé du groupe oxfordien par une marne qui n'est point de ce dernier groupe; elle en est séparée par le calcaire à schistes. Description de ce calcaire, ses fossiles et son âge géologique, p. 404, 405. — Différence entre les groupes oxfordiens du Jura neuchâtelois et celui du Porrentruy, p. 405. — La dalle nacrée et l'oolite sont identiques, p. 405. — Relief que doit produire le soulèvement de ces roches; s'il est le même dans le Jura des deux pays, il y a différence dans la composition, ainsi la coloration proposée par M. Thurman serait insuffisante; moyen d'y remédier, p. 406.

## K

*Kaimeni.* Nom générique de plusieurs îlots appartenant à l'île de Santorin; époques historiques de leur apparition, p. 170, 171. — Observation sur l'orthographe de ce mot, p. 171, 172. — Elles ont chacune un cône d'éruption, quoi qu'on en ait pu dire, p. 172.

*Keuper.* Terrain du Keuper, avec une belle exploitation d'albâtre observée au Mont-Terrible. p. 414. — Vu à la Rœtifluh, avec un gisement de houille et deux couches de gypse, p. 416, 419.

Keyserling (comte de). Ses observations sur le mode d'action d'une force soulevante sur une couche soulevée, exemples à l'appui, p. 76.

*Kimmeridge-clay.* La ville de Bar-le-Duc est placée sur cette formation, p. 341; — indiqué dans le département de l'Aube, avec les fossiles qui s'y trouvent, comme peu distinct du calcaire portlandien, p. 387.

Klipstein et Kaup. Critiqués par M. Bronn sur l'âge géologique attribué par eux aux couches contenant leur *Dinotherium*, p. 23.

Koloboff (de). Ses travaux d'exploration sur les environs d'Ekaterinbourg, p. 401.

Kovalewsky. Indication de ses travaux sur les minières aurifères de l'Altaï, p. 400.

Kovriguin. Indication de ses travaux sur les montagnes du gouvernement de Tomsk, p. 399.

Kupffer (de). Indication des travaux barométriques qu'il a exécutés dans l'Elbrouz et dans la Russie, p. 398.

*Kurdistan.* Documents sur la géologie de cette partie de l'Asie, p. 350, 351.

## L

Lajoye. Observation sur la distribution admise par M. Deshayes des coquilles dans les étages géologiques, sur l'incertitude qui peut résulter de l'existence des mêmes espèces à des latitudes très différentes, p. 156. — Incertitude signalée par lui dans la définition de l'espèce, 135. — Il reconnaît deux étages dans l'argile plastique, p. 288.

*Lancashire.* Extrait de la lettre de M. Williamson sur les poissons fossiles des terrains de cette partie de l'Angleterre, p. 247.

*La Neuveville.* La Société visite cette ville dans le voisinage de laquelle elle observe des surfaces polies très remarquables. Remarque de M. Agassiz à ce sujet confirmée par M. de Charpentier, p. 418.

*Laon.* Disposition générale et degrés d'inclinaison des terrains des environs de cette ville, suivant M. Melleville; craie; sable, p. 210.—Argiles, sables et calcaires supérieurs; marnes du calcaire, p. 211.—Coupe du terrain, p. 212. — Nature des roches; argile plastique; sables, p. 212. —Argiles sableuses, p. 214. — Calcaire, 215. — Marnes du calcaire, p. 216. — Les sables ont été transportés par la mer à plusieurs reprises; les marnes et les calcaires apportés de bas en haut par des courants souterrains et déposés dans des bassins séparés; raisons de cette hypothèse, p. 216, 217. — La disposition oblique du terrain, signalée par M. d'Omalius en 1813, a été depuis précisée par M. d'Archiac, p. 217, 218. — Réponse à des objections de M. d'Archiac, surtout contre l'identité que trouve M. Melleville entre le banc coquillier de Laon et celui de Courtagnon, p. 317. M. Ch. d'Orbigny regarde les lignites du Laonnois et du Soissonnais comme étant antérieurs au calcaire grossier, p. 318. — Coupe du terrain résultant des observations faites par lui. p. 320. — Réclamations nombreuses, p. 324. — Découverte de la *Pholadomya margaritacea* dans les terrains tertiaires de Laon, p. 345.

*Laves.* Celles de la Somma diffèrent essentiellement de celles du Vésuve, suivant les observations de M. Dufrénoy, p, 335. — Différence de composition prouvée par l'action des

acides sur les laves et sur les minéraux communs entre elles, 335, — Les laves du Vésuve ne contiennent pas d'eau, p. 336. — La soude prédomine dans les laves du Vésuve, et la potasse dans celle de la Somma, p. 337.

*Laves* ou *Lapiaz*. Nom donné en Suisse aux surfaces polies des roches; conjectures sur la cause de ce phénomène, p. 409.—observées près de Soleure et de Bienne, p. 417, près de la Neuveville, p. 418. — M. Agassiz ne voit d'autre moyen de les expliquer que par la supposition du transport de roches par la marche des glaciers, p. 427.

Leblanc. Présente deux coupes géologiques prises à Pont-de-Roi sur le Doubs, et une carte des environs de Montbéliard, p. 374. — Il appuie l'explication donnée par M. Agassiz du transport des blocs erratiques des vallées du Jura par l'exemple d'observations faites dans les Vosges, p. 410. — Observations faites dans les Vosges et le Jura sur le maximum d'inclinaison des talus d'éboulement, p. 410. — Il présente un Nautile de grande taille venant d'une carrière ouverte dans la dalle nacrée, 412.— Observation sur l'action des agents atmosphériques sur les roches jurassiques et leur relief, seul moyen d'opérer leur réunion, p. 422. — Exposition de l'usage du niveau à réflexion. 427. — Exemple du transport au loin des blocs de la digue de Cherbourg par les eaux, 436.

Leconte. Ses idées théoriques sur le relief de la croûte solide du globe, qu'il explique en supposant que des affaissements de cette même croûte solide se sont produits dans les cavités intérieures et qu'il en est résulté des plissements et des fissures par où s'échappait la matière incandescente, p. 420. — Les substances pouvaient être à l'état métallique ou d'oxide; examen de ce qui se passait dans les deux cas; chaux, p.420.—La superposition des terrains en raison inverse de la densité des métaux correspondants mène à conclure des déjections métalliques, p. 421.

Lejeune. Note sur la position géologique du calcaire oolitique du Barrois (Meuse), p. 338. — Conjectures sur les causes de la forme ellipsoïdale et de la formation d'un grand nombre de vallées du Jura, p. 360. — Examen de la partie de la cluse de Moutier et du cirque de la Rœtifluh, p. 361, 362. — Montagnes du Jura comparées à celles des Alpes qui sont en face et aux montagnes des Vosges, p. 363.

Leymerie. Présente à la Société une coupe du Mont-d'Or lyonnais; explication détaillée qu'il donne des terrains qui composent cette montagne, p. 48. — Il dit à M. Dufrénoy qu'il rapporte au trias les grès inférieurs du Mont-d'Or et de Chessy; motif qu'il en donne, p. 51. — Il repousse l'analogie que M. Deshayes croyait trouver entre le lias et le grès inférieur du Mont-d'Or; analogie qu'il avait observée en Lorraine, p. 52. — Réflexions générales de divers membres, 52. — Sa communication sur le diluvium alpin du département du Rhône, p. 109. — Objections de divers membres et réponse, p. 112, 113, 114. — Observations sur la classification du diluvium de la vallée de la Saône, p. 153, — Observations faites sur la roche de Saint-Priest, p. 206. — Note sur une forme constante dans la cristallisation du carbonate de chaux dans le coral-rag du département de l'Aube, et de la chaux fluatée, qui accompagne le manganèse à la Romanèche, p. 276.— Note sur le terrain crétacé du département de l'Aube, p. 381. — Coupe à l'appui, pl. IX, fig. 5.

*Lherzolite* (Pyroxène en roche). Sa manière d'être dans les Pyrénées; modification qu'elle éprouve; époque d'éruption; peut-être une dépendance des syénites, p. 223.

*Lias*. Manière dont il se présente dans le Mont-d'Or lyonnais, p. 49. — Couches calcaires inférieures (choin-bâtard) peu étudiées, et qui peuvent être parallèles au calcaire de Valognes et à la lumachelle de Bourgogne, p. 50. — Les arkoses suivant M. Rivière, appartiennent au lias dans l'O. de la France, p. 52. — Cônes fossiles trouvés dans le lias de Bretteville (Calvados), p. 78. — Disposition des grès inférieurs du lias, près Nancy, p. 154. — Fossiles trouvés dans un lias de Saône et Loire, p. 160, 161. — Le lias constitue une partie des calcaires des environs d'Aix, où il se divise en deux

groupes, suivant M. Coquand ; fossiles qu'il contient, p. 221.—Observations de M. Rozet, p. 226. — Couches inférieures observées dans les travaux du chemin de fer de Glocester à Birmingham, p. 313. — Cité dans les environs de Bedfort, p. 371. — Terrain liasique reconnu au Mont-Terrible, p. 413, 414. —Vu à la Rœtiflub, p. 416.

*Lièvre.* Ossements de lièvre trouvés par M. Puel dans la caverne de Brengues (Lot), p. 44.

*Lignites.* Exploités dans le N. du bassin de Paris, sont identiques, suivant M. C. Prevost, avec les dépôts lacustres à lignites de Headen-Hill et contemporains du calcaire grossier, p. 88, 89. — Raisons qu'il en donne, p. 89. — Observation faite par M. Deshayes sur le gisement des cendrières ou lignites dans le Soissonnais, p. 89. — Suivant lui, les fausses glaises de Vaugirard sont différentes de l'argile à lignite, p. 90. — Suivant M. d'Archiac, les dépôts ligniteux des cendrières doivent être placés au-dessous du calcaire grossier; ils diffèrent essentiellement de ceux qui en sont contemporains ou lui sont supérieurs, p. 104, 105, 106. — Détails sur le gisement de plusieurs cendrières des environs de Vertus, p. 296. — M. Viquesnel a observé que toutes les cendrières sont situées sous le calcaire d'eau douce, excepté celle de la Madeleine, qui recouvre les couches marines, p. 307. — M. Ch. d'Orbigny les considère comme antérieures au calcaire grossier, p. 318.— Masse de sable et de glaise embarrassante pour l'observateur qui rejetterait cette classification, p. 319. — Coupes des diverses localités, p. 320, 321, 322 ; observations critiques de M. de Boissy contre la classification et les assertions de M. Ch. d'Orbigny, p. 325. Voir au mot *Cendrières.*

*Livonie.* Grès bigarré, keuper et argiles rouges, peut-être les marnes irisées, suivant M. de Meyendorf, composent la plus grande partie du sol, p. 239. On y trouve le gypse et le sel, beaucoup de sauriens, 239.—Autres ossements trouvés par M. Parrot en Livonie, p. 240.

*Læss.* Au bord du Danube, p. 132. — De la Save, p. 144.— Celui du Rhin comparé au terrain de transport de la vallée de la Saône, p. 151.

*Loire.* Détails donnés par M. de la Pilaye sur la géographie ancienne de ce fleuve ; nature et cause de ses alluvions et des limons qui s'y déposent ; âge présumé des dunes de sables de son embouchure, p. 15, 16, 17. — Mémoire de M. Piet sur les tourbes de la Loire, cité par M. Rivière ; mélange de plantes marines et d'eau douce, p. 17.

*Loisy-en-Brie.* Détail des couches composant le terrain siliceux qui forme le sol de ce village, p. 302, 303. — Coquilles qui s'y trouvent, p. 302, 303.—Deuxième coupe du même terrain, p. 302, 303. — Cendrière au-dessous des sables argileux, p. 302, 303.

Lortet. Indication sommaire de la relation d'une course par lui faite dans le département de l'Isère, p. 22.

*Lunéville.* Données sur la géologie des environs de cette ville, p. 153, 155.

Lyell. Note sur les terrains crétacés du Danemarck, p. 292. — Observation que lui adresse M. Herschel sur les idées professées dans ses *Principes de géologie*, p. 313.

*Lyon.* Documents sur la géologie de cette ville et du Lyonnais. Voyez *Mont-d'Or lyonnais* et *Diluvium alpin lyonnais.*

# M

Mac-Cleland, Note sur les observations faites dans les montagnes du Delta du Gange, p. 101.

*Macline.* Observations par M. Coquand sur ce que MM. Boué et Itier, dans les *Annales de Chimie*, avaient dit de cette roche, p. 225.

*Madeleine.* Coupe de ce plateau de l'E. à l'O., composé de terrain tertiaire, entre autres de ces alternances de sable et de calcaire marneux que M. d'Archiac rapporte aux sables moyens, et M. Deshayes à ceux de Valmondois, p. 298-301.

*Magnésite blanche* (écume de mer), trouvée dans les Pyrénées, p. 226.

*Mammifères fossiles* trouvés par M. Puel dans la caverne de Brengues

(Lot), p 43, 244;—dans l'argile plastique d'Epernay, p. 87. — Description du *Taxodon platensis* par M. R. Owen indiquée, p. 96.—Animaux qui se trouvent dans le sol des Pampas, p. 96. — Tête de quadrumane et de *Sivatherium* trouvée dans les collines subhimalayennes, p. 97, 101;— du terrain de transport près de Dijon, p. 150, 152.

*Marbres statuaires.* Voy. *Calcaire saccharoïde.* Marbres du Bas-Boulonnais; ils appartiennent en général aux terrains anciens; leur puissance; leur disposition; fossiles qu'ils contiennent, p. 390 et suiv.

Marcolmson. Extrait de son Mémoire sur la partie orientale de la grande région basaltique de l'Inde, p. 248.

*Marne.* Vallée de cette rivière citée par M. d'Archiac dans sa Notice sur les sables moyens, p. 57, 59, 62.

*Marne* (département de la). Données géologiques sur le terrain qui le compose vers la partie S.-E., p. 428.

*Marnes gypseuses* des environs d'Aix, en Provence, étudiées par M. Coquand; idées qu'il donne sur leur origine, et les causes d'inclinaison, p. 219, 220.

*Marnes irisées*, représentées dans le comté de Glocester, etc., par des marnes rouges salifères, reposant sur un grès qui appartient au grès bigarré, p. 100; — supportant les arkoses en Bourgogne, p. 205; — en Russie, indiquées p. 233, 234;—dans le bassin du Donetz ? p. 239.

*Marnes du calcaire grossier* des environs de Laon; position et accidents que présentent ces marnes, p. 216.

*Marnes vertes et jaunâtres inférieures.* Huitième étage, suivant M. de Roys, du S.-E. du bassin de Paris. Elles sont exploitées pour les tuileries; cause de leur coloration; leur allure et contrées qu'elles parcourent; accidents qu'elles présentent, p. 34, 35.

*Marnes vertes et jaunâtres supérieures.* Treizième étage du S.-E. du bassin de Paris, dont M. Prevost, dit M. de Roys, fait à tort le gîte des meulières supérieures, qui toutes se forment dans le travertin. Origine présumée de celles qu'on y trouve; nature de ces marnes, p. 40.

*Marquise.* Disposition des calcaires anciens exploités sous le nom de marbres de Marquise; fossiles qu'on y trouve; noms des carrières ouvertes, p. 390. — Coupe du terrain entre cette ville et Ferques, pl. IX, fig. 14.

Mathieu de Dombasle. Lecture et analyse de son Mémoire, inséré, t. VI, *Annales des Mines*, 1821, p. 149. — Intitulé : *Des causes de la présence du sulfate de chaux dans le voisinage des dépôts de sel pour prouver que les eaux d'un lac peuvent être salées ou douces, suivant la force de l'évaporation, ou la quantité d'eau amenée par les affluents*, p. 179. — Application faite au bassin de Paris, p. 183, 184.

*Mayence.* Le bassin de cette ville doit, suivant M. Bronn, qui s'appuie sur la comparaison des vertèbrés fossiles, être rapporté, comme celui de Vienne, au deuxième étage tertiaire, et non au calcaire grossier, comme l'avaient fait MM. Klipstein et Kaup, p. 23.

Melleville. Mode de formation des terrains tertiaires du Laonnois, p. 210. — Observation de M. d'Archiac, p. 217. — Réponse sur l'identité que trouve M. Melleville entre les bancs de Laon et de Courtagnon, p. 317; — sur le *Cerithium giganteum*, et sur la différence de grandeur entre la coquille et le moule quand la première manque, p. 317. — Découverte par lui faite dans le terrain tertiaire de la *Pholadomya margaritacea*, aux environs de Laon, p. 345.

*Mer.* Traces d'une ancienne méditerranée, observée par M. Roy dans le continent américain, p. 95, 96. — Suivant M. Robert, elle ne s'élève plus maintenant aussi haut que précédemment dans la Scandinavie; preuves et exemples à l'appui, p. 115 et suiv.

*Mer Blanche.* Calcaire à Orthocères. Observation sur les bords de cette mer, p. 201, 233. — Roches plutoniques, citées p. 233.

*Mer Noire.* Orographie et disposition de la chaîne côtière de cette mer et des vallées qui les séparent, p. 134. — On y observe des schistes percés par les diorites et le granite. Disposition de ces roches, p. 134. — Observations sur les noms géographiques, p. 134, 135. — Données sur la géologie et l'orographie d'une partie de la rive occidentale de cette mer.

Note de M. de Meyendorf, p. 231 et suiv. — Soulèvement du rivage de cette mer, par suite du tremblement de terre du 23 janvier 1838, p. 254.

Mercatus. Description d'un tronçon d'une Hippurite gigantesque qu'il a faite dans le livre intitulé : *Metallotheca Vaticana*, Rom. 1719, p. 277, sous le nom de *Stelechites sive Osteocollus*, p. 195.

*Mésopotamie.* Données sur la géologie de cette partie de l'Asie, p. 351.

*Meulières* dans le travertin moyen du S.-E. du bassin de Paris, p. 35, 283. — Elles se trouvent accidentellement dans les marnes vertes supérieures; car, suivant M. de Roys, elles se forment dans les assises calcaires, p. 40. —Pour MM. Dufrénoy et d'Archiac, la meulière est un accident à la partie supérieure des calcaires siliceux, p. 57; — indiquées dans le calcaire siliceux, p. 58, 64. — Meulières de la Ferté-sous-Jouare appartiennent peut-être au travertin moyen ? p. 283. — On trouve des meulières dans les marnes vertes, p. 283.

Meyendorf (de). Communication de la carte géologique du district compris entre le Donetz et la mer d'Azof, p. 201. — Quelques mots sur les bords de la mer Blanche et de la Nouvelle-Zemble, p. 201, 240.—Communication dans laquelle il donne un aperçu géognostique de la Russie d'Europe, p. 230. — Description du bassin houiller du Donetz, p. 235. — Ses communications, rappelées, p. 403. — Note sur l'abaissement des eaux de la Baltique et le déplacement des rochers sur ses bords, p. 79.

Michelin. Annonce la découverte de cônes fossiles dans le lias de Bretteville. Celle d'un terrain tertiaire à Choisy-la-Haye ; communique une Astérie de l'oolite de Dijon, p. 78,79.

*Milo.* Suivant M. Virlet, est plutôt une île volcanisée qu'une île volcanique, p. 173. — Son sol appartient aux schistes argileux modifiés par des gaz acides ; un seul point est en trachytes bruns, recouvert en partie par un agrégat calcaire mélangé d'obsidiennes et de fossiles subapennins, p. 173.

*Minéraux.* Observation faite au microscope de diverses substances minérales pierreuses par M. Ehrenberg, citée, p. 19 ; — signalés dans les filons de quarz qui sillonnent le sol de la Haute-Bourgogne, p. 202; — plus particulièrement dans l'arkose, p. 204, 206; — à Semur, p. 206. — Barytine fixant l'âge des arkoses, p. 208. — Minéraux vus par M. Coquand dans les Pyrénées, p. 226. — Minéraux communs à l'Etna et au Vésuve participant de la différence de composition des laves, p. 335.

*Mœsie.* Observations faites par M. Boué au N. du plateau central; nature de la végétation; hauteur des montagnes; leur composition géologique au S. de la Mœsie supérieure, où est l'Orbelus, et dans les frontières de la Macédoine; sur la limite orientale de la Mœsie, où est le Snegpol. A l'O. et au centre du plateau de la Mœsie; des montagnes de la Mœsie méridionale. Nature de la végétation ; direction et hauteur des montagnes où dominent en général les roches primitives; culture, bains et usines, p. 127, 128, 129.

*Molasse.* Citée dans les environs de Lyon, comme supportant le diluvium alpin, p. 110; — au S. d'Andrinople, p. 136. — Dans la chaîne du Rhodope, elle repose sur un terrain très ancien, p. 163. — Il s'en trouve dans le détroit des Dardanelles, p. 164. — Tschar et Karadagh, en Macédoine, soulevés après le dépôt des molasses, p. 166. — A Aix, en Provence, suivant M. Coquand, elles recouvrent les gypses et n'en sont point recouvertes, comme on l'avait cru ; explication qu'il en donne, p. 219. — Réclamation de M. Dufrénoy, qui établit que la molasse alterne avec le gypse, et que tout l'ensemble, en Provence, appartient à l'étage tertiaire moyen, p. 243. — Les dépôts du bœhnerz proprement dit sont situés entre la molasse et le Portlandstone, suivant M. Thurmann, p. 376.—Vue dans le Val de Delémont, p. 415;— et près de Soleure, p. 416; — elle constitue l'île Saint-Pierre, p. 418.

*Monchenot.* Localité voisine de Reims, visitée par M. Ch. d'Orbigny; coupe qu'il en donne, p. 321.

*Mont-Aimé.* La base est formée par la craie, sur laquelle s'élèvent onze couches de marne et de calcaire, dont la huitième est exploitée comme pierre de construction sous le nom de pierre de Faloise, p. 296, 297. — Observa-

tion de cette montagne par M. Ch. d'Orbigny; coupe qu'il en donne, p. 323.

*Mont-d'Or lyonnais.* Sa situation, sa direction, son élévation au-dessus du niveau de la mer et de la Saône, p. 48. — Série de terrains qui le composent à l'occident, reproduction de la même série à l'orient de la montagne; prolongement du calcaire à entroques jusqu'à la Saône, p. 49. — Disparition brusque au-delà de la rivière du terrain secondaire; gneiss recouvert immédiatement par le diluvium alpin, p. 50. — La force soulevante n'a pas agi également sur ces masses comme le prouvent une faille et la différence de niveau des roches, p. 50. — Attention de la Société appelée sur le calcaire qui sépare les grès inférieurs du calcaire à Gryphées sur lequel les géologues ont peu insisté, p. 50. — Mode d'action de la force soulevante par suite de laquelle le Mont-d'Or est devenu un fragment d'une grande plaque secondaire disloquée, p. 51. — Classement du grès inférieur, p. 51.

*Mont-Terrible* visité par la Société; elle y voit le terrain portlandien presqu'horizontal, p. 412. — La variation de l'inclinaison des couches coralliennes qui vers le sommet forment un *crêt*, p. 413. — La combe et la marne oxfordienne, le terrain à chailles, la dalle nacrée, p. 413. — Les marnes liasiques et l'oolite ferrugineuse mises à découvert par un enfoncement de la voûte corallienne, p. 413. — Ruz, cirques et autres accidents de terrain qu'elle a pu observer, p. 414. — Elle revoit le Mont-Terrible aux Rangiers, et le crêt oolitique qui encaisse la combe keupérienne, p. 415.

*Montagnes.* Connexion entre les phénomènes volcaniques et la formation des chaînes de montagnes déduite par M. Darwin de l'observation de ce qui s'est passé en 1835 au Chili dans le tremblement de terre qui détruisit la Conception, p. 360. — Comparaison des montagnes du Jura, des Alpes qui sont en face, et des Vosges, par M. Lejeune, p. 363. — *V.* Talus des montagnes.

*Montagnes de la Grèce* divisées en quatre systèmes : 1° Olympique, le plus ancien; 2° Pindique; 3° Achaïque, 4° Dardanique, p. 174, 175. — Aucun des volcans de la Grèce ne se rattache à un de ces systèmes; ils sont indépendants les uns des autres, p. 175.

*Montagnes de la Russie.* Elles se rattachent à quatre lignes principales de soulèvement; 1° celle du Caucase; 2° de Valdaï; 3° du Volga; 4° du bord de la mer Noire et de la mer Caspienne, p. 230. — Points principaux ou rivières qui coulent dans les vallées, p. 231. — Altitudes prises dans la ligne de Valdaï, p. 231.

*Montagnes de la Turquie d'Europe.* Documents sur leur constitution géologique; leur orographie; leur végétation; *V.* lettre de M. Boué, p. 127, 163. — Considérations sur leurs époques de soulèvement, p. 162. — Trois systèmes principaux N.-S., N.-O., S.-E., et O.-E. — Système N.-O. S.-E. date de la fin de l'époque crétacée, p. 164, 165. — Système N.-S. de la fin de l'époque primaire récente. — Système O.-E. du Balkan postérieur au dépôt des molasses, p. 165. — Relief de la Turquie à la fin du dépôt intermédiaire, p. 166. — Influence sur la Turquie occidentale du soulèvement de l'Italie par des affaissements produisant l'Adriatique, p. 166. — Modifications postérieures aux temps historiques, p. 167.

*Montenegro.* Quelques documents sur la géologie de ce pays, p. 140.

*Morava.* Découverte sur la géologie de cette vallée dans la lettre écrite par M. Boué, de Constantinople, p. 127 et suiv.; — elle est remplie de dépôts tertiaires, p. 129.

*Morin* (petit). Vallée de cette rivière citée par M. d'Archiac dans sa notice sur les sables moyens, p. 56.

*Morri* (L.) Coupe des côtes de la Manche au sud de Ramsgate, p. 313.

*Moselle.* Place occupée par le bœhnerz dans ce département, p. 375.

*Moutier.* Disposition singulière des roches au débouché de la cluse du val de Moutier, signalée par M. Lejeune, p. 361. — Cluses de Moutier et val tertiaire dans lequel est cette ville visités par la Société, p. 415, 416.

Murchison et Strickland. Extrait de leur mémoire sur les parties supérieures du nouveau grès rouge des comtés de Glocester, etc. p. 100.

*Muschelkalk.* Sa disposition autour de Lunéville; son absence dans la ville

même, attribuée par M. Deshayes à une faille, et par M. Rozet à l'absence de cette couche; raison qu'il en donne, p. 153, 155. — En Russie, indiqué, p. 233. — Effets produits par des émanations gazeuses sur le muschelkak des environs de Metz, et peut-être sur celui de la Rœtifluh (Jura), suivant M. Lejeune, p. 362; — cité dans les environs de Belfort, p. 371; — à la Rœtifluh avec ses gypses, p. 416, 419.

## N

*Nancy*, constitution géologique du sol où l'on observe le lias, le cornbrash, l'Oxford-clay et le coral-rag, p. 154.
*Nautile* de grande dimension tiré d'une carrière ouverte dans la dalle nacrée, présenté par M. Leblanc, p. 411.
Nelson, extrait de son Mémoire sur les Bermudes, p. 290.
Nesterowsky (de). Ses travaux d'exploration sur les environs de Zlatoust dans l'Oural, p. 401.
*New-York*. Sur la formation carbonifère de cette partie des États-Unis, par M. Weaver, p. 247.
Nicollet. Part qu'il prend à la discussion de la question si les espèces jurassiques passent dans la craie, p. 377, 378. — Mémoire sur l'influence de la nature des roches dans les formes orographiques du Jura neuchatelois, p. 403.
Nilsson. Observations faites par lui qui constatent l'abaissement du sol de la Scanie, p. 20.
*Nonette*, plateau qui sépare cette vallée de celle de l'Oise citée dans la note sur les sables moyens, p. 63.
*Normandie*. Comparaison par M. Pratt des côtes avec celles correspondantes de l'Angleterre, indiquée, p. 97.
*Norwège*. Observations faites par M. E. Robert dans cette partie de l'Europe, p. 114 et suiv. — Son soulèvement resté stationnaire, p. 115.
*Nouvelle-Zemble*. Houille découverte dans cette partie de la Russie, p. 201.

## O

*OEufs* fossiles de tortue, trouvés par M. Brunet dans le terrain tertiaire de la Gironde, p. 252.
*Oiseaux fossiles*. Indication de ceux que M. Puel a trouvés dans la caverne de Brengues (Lot), p. 45.
Olivieri. Ses observations sur la formation houillère du Donetz rappelées, p. 402.
Omalius d'Halloy. Observations adressées à M. Raulin sur diverses couches accompagnant le calcaire de château Landon, p. 288, 289.—Ses observations sur les divers dépôts de Bœhnerz, p. 376. — Sa réponse à l'explication proposée par M. Agassiz sur la marche des glaciers; le transport des blocs erratiques et le poli des roches, en citant l'exemple des blocs transportés par les glaces flottantes, p. 109.
*Oolite* (grande). Astérie qu'on y a trouvée près de Dijon, p. 79. — Le terrain néocomien passe dans le voisinage de Wassy à un calcaire oolitique exploité comme pierre de taille, sous le nom de *pierre de Savonnière*, p. 338 et suiv.—Le groupe oolitique du Jura de Neuchâtel diffère peu de celui du Jura de Porrentruy, p. 404. — Terrain oolitique avec ses accidents vu par la Société au Mont-Terrible, p. 413, 414.
*Opale*. Dans sa composition et celle des incrustations analogues, il entre beaucoup d'infusoires microscopiques, p. 17, 18.
*Ophites*. Leur disposition dans les Pyrénées, accidents qu'elles présentent, p. 225.
*Or*. Exploité à Saltibor en Bosnie, p. 143. — Exploration des sables et alluvions aurifères de l'Oural et des mines d'or d'Ékaterinbourg, p. 400, 401, 402.
*Orbelus* des anciens, auj. Courbetska-Planina; sa hauteur et sa composition géologique ainsi que des montagnes frontières de la Macédoine, p. 127.

Orbigny (Alcide d'). Observation par lui faite du changement dans la nature des dépôts sur la côte de Valparaiso, en raison de la direction des vents, p. 147.

Orbigny (Charles d'). Observations faites du calcaire pisolitique près de Montereau; sa position géognostique et ses fossiles, p. 12.— Observations dans la tranchée du chemin de fer à Ville-d'Avray et Chaville, où il a reconnu le travertin moyen, p. 281, 282. — Réflexion de M. C. Prevost, p. 283. — Note sur l'âge des lignites du Soissonnais et du Laonnois qu'il regarde comme évidemment antérieurs au calcaire grossier, p. 318. — Attaques dirigées contre cette opinion, p. 324.

*Ossements fossiles.* Vertèbre cervicale trouvée dans une couche de cailloux roulés inférieurs au calcaire chlorité du bassin de Paris, p. 15. — Tapir gigantesque trouvé dans le département de l'Isère, p. 22. — Sur 36 espèces de vertébrés, 25, suivant M. Bronn, sont communes aux bassins de Mayence et de Vienne, p. 23; — trouvés par M. Puel dans la caverne de Brengues (Lot), p. 43, 244, 271. — Les ossements qu'on disait venir du diluvium alpin viennent, suivant M. Leymerie, d'alluvions anciennes qui le recouvrent, p. 112; — dans le terrain de transport près de Dijon, p. 152; — trouvés en Livonie, p. 239, 240; — d'Éléphant trouvé près d'Agen, p. 252.

*Oural.* Observations géologiques sur cette chaîne de montagnes où se reconnaissent des micaschistes, des calcaires de transition, des gneiss granitiques servant de gisement aux filons d'or exploités dans les environs d'Ékaterinbourg; sur les sables aurifères, principalement de Zlatoust, p. 400, 401.

*Ourcq.* Vallée du canal de ce nom citée par M. d'Archiac, dans sa notice sur les sables moyens, p. 60.

*Oxford-clay.* Fer oolitique de cette formation signalé dans la Côte-d'Or, p. 10. — Disposition du groupe oxfordien dans le Jura de Neuchâtel; manière dont il doit être composé suivant M. Nicollet, p. 404, 406. — Combe oxfordienne observée au Mont-Terrible, p. 413.

Owen (R.) Sa description du crâne du *Toxodon platensis*, citée, p. 96.

# P

*Pampas.* Description succincte de cette partie de l'Amérique, par M. Darwin, qui y reconnaît des traces de soulèvement à une époque récente, et les regarde comme ayant été une vaste baie, p. 97.

Pander. Extrait de son ouvrage sur les fossiles de Russie, comprenant surtout le sol de l'Esthonie et de la Livonie, p. 239. — Ses travaux sur les environs de Saint-Pétersbourg indiqués, p. 398.

*Paris.* Rapports du bassin de Vienne et de Mayence au bassin de Paris. — Explication de M. Const. Prevost sur la formation du bassin de Paris, et coupes à l'appui, p. 329 et pl. VII. — Concordance entre les assises inférieures des terrains tertiaires de Paris et celles de l'argile de Londres, établie par la découverte de la *Pholadomya margaritacea*, fossile commun, p. 345.

*Pensylvanie.* Sur la formation carbonifère de cette partie des États-Unis, p. 247.

Parrot. Indication des ossements fossiles trouvés par lui en Livonie dans le trias, p. 239. — Indication de l'exploration qu'il a faite de l'Arménie, p. 397.

*Pérou.* Description des masses d'argent qui se trouvent dans les mines de Huantaxaya. — Disposition et gisement des mines situées dans un calcaire tertiaire, p. 314.

*Philippi.* Analyse succincte de son mémoire sur des coquilles subfossiles marines de Pouzzoles et de l'île d'Ischia, p. 25. — Description d'une nouvelle espèce de Nérinée et d'un nouveau *Pecten* fossile, p. 25.

*Pholades.* Calcaire du terrain gypseux d'Aix perforé par ces mollusques; conséquences, p. 219.

*Pie.* Liste des os de cet oiseau trouvés par M. Puel dans la caverne de Brengues, p. 45.

*Pierre-pertuis.* Blocs jurassiques observés par M. Deluc, p. 369.
*Pierres précieuses* qu'on trouve près d'Ekaterinbourg, p. 401.
Pilaye (de la). Observations faites par lui sur l'embouchure de la Loire; couches composant ses alluvions; cause qu'il leur attribue, p. 17, 18. Son opinion sur l'âge des sables qui bordent les côtes des Landes, Médoc, etc; documents historiques tirés de la plantation de la vigne, p. 16, 17.
*Pisseloup.* Coupe observée dans cette localité, p. 58.
Pitra. Envoi de divers corps organisés fossiles offerts par lui, et entre autres 1° d'un échantillon de fer avec des Paludines qui en contiennent d'autres, p. 160. — Considérations sur ces phénomènes, p. 161, — et 2° de deux échantillons de fer dit volcanique, de Chiseuil. — Réclamation de M. Rozet contre la prétendue volcanicité du fer de Chiseuil, p. 161. — Rectification d'une erreur dans le gisement de divers fossiles placés dans le muschelkalk, tandis que l'observation prouve que ce gisement appartient au lias inférieur, p. 160, 161.
*Planina.* Nom de deux montagnes calcaires situées sur les limites de la Mœsie, visitées par M. Boué, p. 127, 128.
*Plomb.* Cité dans le terrain de transition du S. de l'Irlande, p. 246.
*Poissons.* Fossiles trouvés dans le schiste d'Oran indiqués, p. 18. — Traces de poissons fossiles dans l'argile plastique d'Epernay, p. 87. — Trouvés par M. Parrot dans le grès bigarré, p. 239, 240, par M. Williamson dans le terrain houiller du Lancashire, p. 247. — Les espèces de poissons fossiles ne passent pas plus d'une formation dans une autre que les coquilles ou les plantes, p. 264.
*Polypiers.* Observés dans le calcaire pisolitique de Montereau, p. 12, 13. — Ceux de la Nouvelle-Hollande ont une grande analogie avec ceux qui constituent le coral-rag, p. 20. — Observés par M. d'Archiac dans les sables moyens décrits par lui, p. 68. — Considérations de M. Darwin sur le travail des polypiers vivants; application qu'il en fait à la géologie générale, p. 98, 99. — Observés dans les terrains siluriens du Bas-Boulonnais, p. 395.
*Porphyre.* Dans le Brabant a soulevé les schistes psammitiques (siluriens), p. 83, 84. — Porphyre pyroxénique tertiaire dans la plaine de Radomir, p. 129. — Au nord de la plaine d'Andrinople, p. 134. — Perçant avec les basaltes les formations de la plaine de Téhéran à la mer Caspienne, p. 313. — Formant des filons dans le terrain primitif de la Saxe, p. 347. — Indiqué dans l'Altaï, l'Oural et la Sibérie, p. 399, 400, 401.
*Porrentruy.* Relation de la réunion extraordinaire tenue par la Société dans cette ville, p. 356 et suiv. — Accueil reçu par la Société; fêtes qui lui furent données par la ville et les autorités, p. 439, 440. — Médaille votée pour en perpétuer le souvenir, p. 438.
*Portland-stone.* Ce calcaire se voit dans les environs de Wassy (Haute-Marne), à Saudrupt, dans le voisinage de Bar-le-Duc, p. 341. — Cité dans les environs de Belfort où il est surmonté d'un dépôt de fer sidérolitique, p. 372. — Analogie entre les caractères du calcaire portlandien dans le Hanôvre et dans le Jura bernois, p. 374. — Recouvert dans le Jura par le bœhnerz, p. 376. — Disposition que la Société lui a reconnue au Banné; fossiles qu'on y a vus, p. 379. — Indiqué dans le département de l'Aube; avec la *Gryphœa virgula* qui l'accompagne et les fossiles qu'il contient, p. 386, 387. — Groupe portlandien du Jura de Neuchâtel indiqué, p. 404. — Terrain portlandien vu presque horizontal au Mont-Terrible, p. 413. — Entre la Rœtifluh et Soleure où il est remarquable par ses tortues fossiles et ses belles Nérinées, p. 416. — Terrain portlandien signalé près de Brienne, 417, 418. — Il devait, suivant M. Thurmann, être à l'époque du soulèvement des masses jurassiques à un certain état pâteux qu'auront amené les éléments de tout genre qu'on y observe, p. 427. — Dans la Haute-Marne, il est séparé du terrain néocomien par un calcaire oolitique exploité à Savonières, etc., p. 430 — Il paraît, suivant M. Royer, y avoir passage entre le portlandien et la division inférieure du néocomien, p. 431.
*Poudingues.* Inférieurs au calcaire de Château-Landon représentent, pour

M. Raulin, la formation marine inférieure du bassin parisien, p. 286. — — Raison qu'il en donne sur une objection de M. d'Omalius, p. 288.

*Pouzzoles*. Indication de quelques coquilles marines subfossiles trouvées par M. Philippi, qui, étant toutes analogues à des espèces actuellement vivantes, lui prouvent que le sol émergé à l'époque actuelle ne l'est que depuis les temps historiques, comme le temple de Sérapis, p. 25.

Pratt. Sa comparaison entre les côtes de la Normandie et celles de l'Angleterre indiquée, p. 97.

Prestwich (Joseph). Notice sur les débris de mammifères des environs d'Epernay, p. 84. — Il signale sur la côte du comté de Banff, en Ecosse, plusieurs plages soulevées, p. 97. — Rectification du classement d'une argile noirâtre qui recouvre le vieux grès rouge; coquille qu'on trouve dans cette argile, p. 97.

Prevost (C.). Sa théorie des affluents dans le bassin de Paris, confirmée par des observations de M. de Roys, p. 35.—Rectification par le même de l'erreur dans laquelle il était tombé en croyant que les coquilles et Huîtres formaient un banc distinct à la base du grès de Fontainebleau, p. 37, 38. — Travertin et faluns formant le sol de la Beauce, observés par lui; il contient beaucoup d'Hélices, p. 40. — Observations sur ce qu'il a appelé alluvions anciennes dans le bassin de Paris, p. 40. — Observations sur l'identité des sables de Valmondois et de Beauchamps. Question de M. d'Archiac sur l'âge du calcaire siliceux de Montereau, p. 74.—Observations sur l'interposition du grès rouge aux schistes siluriens et au calcaire carbonifère, p. 84.—Argile à lignite contemporaine du calcaire grossier, p. 89. — Développement de la théorie du synchronisme des formations, p. 90. —Réponses aux objections, p. 93;— à M. d'Archiac, p. 105. — Citation de faits qui le portent à croire à la stratification du diluvium alpin, p. 112, 113. — Observation faite à Malte des roches cristallines sillonnées, p. 119. —Nouveaux développements donnés sur sa théorie du synchronisme, p. 145. — Observations contraires, par M. Rozet, 145, 146. — Favorables, par MM. Cordier et A. d'Orbigny, p. 147. — Observation sur la concordance signalée par M. Rozet entre les divisions géologiques et les groupes zoologiques, p. 119. — Diverses observations relatives à cette question dans lesquelles il cite comme argument le didelphe de Stonesfield, l'existence simultanée en Amérique et en Europe d'êtres tout différents les uns des autres, p. 263, 265. — Observations adressées à M. C. d'Orbigny sur les travertins, p. 283.—Observations diverses adressées à M. Raulin sur le calcaire de Château-Landon et les couches accessoires, p. 287 et suivantes. — Commencement de la coupe d'un puits où les sables et grès de Fontainebleau reposaient immédiatement sur le calcaire, p. 308. — Réflexion sur l'origine des lignites et leur classification, p. 324.— Explication sur la formation du bassin de Paris; coupe du puits de Bougligny; application à la question du calcaire de Château-Landon, p. 327 et. pl. VII.

*Pristina*. Plaine à l'O. du plateau de la Mœsie; sa disposition et nature géologiques des montagnes qui l'environnent, p. 128.

*Psammite schistoïde*. Sa direction et sa position dans le Brabant méridional; il supporte le calcaire carbonifère avec lequel il est en stratification discordante, suivant M. de Collegno; raison qu'il donne déduites d'observations faites à Feuquières, 82, 83.— Ceux de Gembloux, dont ceux du Brabant ne sont que la continuation, appartiennent au terrain silurien (Caradoc), p. 83. — Au contact des porphyres, ils deviennent porphyroïdes, p. 84. — La Société a observé en Belgique des psammites et du grès rouge entre les psammites schistoïdes (schistes siluriens) et les calcaires carbonifères, p. 84. — Interposé entre le calcaire carbonifère et le calcaire silurien dans le Bas-Boulonnais, p. 394, 396.

Puel. Liste des ossements fossiles qu'il a recueillis dans la caverne de Brengues (Lot), p. 43.—Nouveaux détails sur les ossements fossiles de cette caverne, p. 176.— Sur des ossements de Cheval, d'Ane et de Bœuf, p. 244.

*Puits artésien*. Terrain traversé dans ceux forés dans le voisinage de Hambourg, p. 162. — Couches traversées dans le forage de celui de Saint-André (Eure), p. 255.—Exposé des observations thermométriques faites par

M. Walferdin; leurs résultats, p. 255 et suivantes.
Pusch. Citation qui prouve qu'il admet le passage d'une espèce d'un terrain dans un autre, p. 186. — Ses travaux sur la Pologne rappelés, p. 398.
*Pyrénées.* Observations faites par M. Coquand dans ces montagnes; nomenclature des roches observées; leurs accidents, p. 221, 222, 223. — Marbres statuaires; secondaires; cause de leur blancheur, p. 223. — Rareté des calcaires vraiment primitifs; calcaires saccharoïdes; leur classification; secondaires, p. 224. — Roche macline; ophites, p. 225. — Grès rouge ou bigarré n'existe point dans les Pyrénées, p. 226. — Substances trouvées dans ces montagnes, p. 226.
*Pyroxénite.* Roche nouvelle trouvée par M. Coquand dans les Pyrénées, p. 226.

# Q

*Quarz.* Observations faites par M. Rozet sur les filons de quarz qui sillonnent la Bourgogne; leur puissance; les minéraux qu'ils contiennent, p. 202. — Il s'élève en montagne à Chiseuil; accidents remarquables, p. 202 — Forme un cône à Saint-Priest; son état; empreintes végétales qu'il présente, p. 203. — Age des filons de Givors; part qu'a eue le quarz dans la formation de l'arkose qu'il sillonne par ses filons, p. 204. — Les marnes irisées sont la dernière formation pénétrée par ces filons, p. 205. — Origine de la roche de Saint-Priest, suivant M. Leymerie; action qu'elle a exercée sur le grès houiller; époque des éruptions quarzeuses, fixée par la barytine, p. 207, 208. — Dépôt de quarz signalé par M. Rœmer, près Oberohe, comme composé d'infusoires, p. 173.
*Quarzite*, avec empreintes dites *pas de bœufs*, Guéprey (Orne), p. 200.
*Quito.* Description géognostique et physique des volcans du plateau de Quito, par M. de Humboldt, indiquée sommairement; aspect que présente la ville, p. 24, 25. — M. Buchwalder conteste l'exactitude de l'assertion de l'abaissement des montagnes près de Quito; raisons qu'il en donne, p. 425. Ces raisons, suivant M. Leblanc, n'empêchent point d'admettre les faits de tassement allégués, p. 426.

# R

*Radomir.* Plateau sur la rive E. du Strymon, observé par M. Boué; il a pour base un porphyre pyroxénique tertiaire; sa hauteur; il est dominé par le Vistoska et arrosé par le grand Isker; rectification des erreurs géographiques sur le cours de ce fleuve, p. 129, 130.
Raulin. Résultats de l'étude qu'il a faite du calcaire de Château-Landon, qui le porte à le considérer comme représentant le terrain siliceux immédiatement inférieur aux grès marins supérieurs, p. 285. — Les poudingues inférieurs sont pour lui la formation marine inférieure du bassin parisien, p. 286. — Détail des cinq formations qu'il reconnaît entre Fontainebleau et Château-Landon, p. 286, 287. — Réponses aux objections que lui adressent divers membres, p. 287 et suivantes. — Découverte des deux étages supérieurs du terrain tertiaire parisien, dans la forêt de Villers-Cotterets, p. 346.
*Renne.* Note sur cet animal, et les os fossiles qu'en a trouvés M. Puel dans la caverne de Brengues (Lot), p. 271. — Examen de cette question, le Renne fossile est-il de la même espèce que le Renne vivant? p. 272. — M. Puel se décide pour l'affirmative, p. 274.
Renoir présente sa carte géologique et topographique des environs de Belfort. Indication des formations qui doivent y être figurées, p. 369. — Explication qu'il donne sur la disposition des terrains à la Rœtifluh, p. 419.
*Reims*, coupe géologique de la montagne à deux lieues S. de cette ville, p. 306. — V. *Monchenot.*
*Reptiles* trouvés dans l'argile plastique d'Épernay, p. 87.

*Révolution du globe.* Dislocation du sol du Norfolk citée p. 22.

*Rhin.* Mesures barométriques de son cours par le général Van-der-Wyck, indiquées p. 23.

*Rhinocéros.* Indication des os de Rhinocéros trouvés par M. Puel dans la caverne de Brengues (Lot), p. 178.

*Rhodope* ou Despoto-Dagh. Documents géologiques sur cette montagne, p. 130. — Rhodope bien antérieur aux Balkans. — Ses soulèvements se sont continués à travers toute la Macédoine sur plusieurs lignes parallèles. — On peut reculer à la fin de l'époque intermédiaire récente le relief imprimé par le soulèvement du Rhodope, p. 163; — il a été séparé des montagnes de l'Asie par un affaissement qui a précédé l'époque tertiaire moyenne, p. 164. — Le relief de cette montagne allant de O.-N.-O. à E.-S.-E. est une modification contemporaine de celle de l'Hœmus allant O. 2° N. à E. 2° S., p. 165. — Sa direction et orographie; hauteur du Rhodope, végétation, sol primaire affaissé; roches et agglomérats trachytiques disposés en traînées au pied E. du Rhodope, se liant avec celles qui sont au N. d'Andrinople et dans la Samothrace, p. 135.

*Rhône* (dép. du). Note de M. Leymerie sur le diluvium alpin de ce département, p. 109 et suivantes.

Rivière. Ses observations sur le travail de M. Fournel sur la Vendée, p. 10. — Citation d'un mémoire de M. Piet sur les tourbes de la Loire; différence qu'on remarque entre la côte dans le golfe de Gasgogne avec les renseignements qu'on lit dans les anciens géographes, p. 17.—Suivant lui, les arkoses appartiennent au lias, p. 53. — Objections faites à M. C. Prevost sur la théorie du synchronisme des formations, p. 93.

Robert (E.) Lettre sur des observations faites en Danemarck, en Norwége et en Suède, et dans laquelle il parle du succin; de la disposition de la tourbe à Elseneur et des insectes qu'on y trouve, p. 114. — De l'abaissement actuel du niveau des eaux dans le Sund; de l'état stationnaire de l'exhaussement de la Norwège; observation sur les courants; coupe à l'appui, p. 115. — Action érosive des eaux de la mer sur les roches, p. 116, 117, 118. — Faluns et sables transportés à des niveaux que la mer n'atteint plus, p. 116, 117 et suivantes.—Sur les blocs erratiques, p. 118. — Considérations qui doivent amener l'hypothèse du soulèvement de la Scandinavie, p. 118. — Observation de MM. Brongniart, Prevost et Cordier, dans laquelle celui-ci parle des puits naturels, p. 118, 119.

*Roches micacées* dans les monts à l'E. de la Mœsie, p. 128. — Le Snegpol, p. 128; — à l'O. du plateau mœsien, p. 128; — dans le sol primaire des Balkans, p. 131.

*Roches.* Altération qu'elles éprouvent dans les environs des filons, observée par M. de Sokolowski. Différence d'action suivant que ces filons sont remplis d'oxides métalliques ou de métaux combinés avec le soufre, p. 400.

Roemer. Note sur les infusoires siliceux fossiles d'Oberohe dans la province hanovrienne du Lunebourg, p. 373. — Analogie qui existe entre le terrain portlandien du Hanovre et celui du Jura bernois, p. 374. — Il trouve la démarcation paléontologique plus difficile à tracer entre les formations jurassique et crétacée qu'entre d'autres formations plus anciennes; exemple tiré des fossiles de l'argile de Hils, p. 377.

*Rœtifluh.* Conjectures sur quelques unes des roches de ce cirque du Jura, p. 362; — visité par la Société, elle y observe le muschelkalk, le keuper, le lias, p. 416. — Explication donnée par M. Renoir sur la disposition du terrain de ce cirque; il y voit une combe liasique et keuprique tourmentée, p. 419. — Nature de la houille qu'on y exploite, elle appartient au keuper; il y a analogie entre ce gisement et ceux de Saulnot (Haute-Saone), et de Roppe près de Belfort, p. 419. — Renversement d'un lambeau qui contient deux gisements de gypse keupérien qui ont leur analogue dans la Haute-Saône, p. 419.

Roissy (de). Observation sur la distribution géologique des coquilles, où il fait connaître que dans d'autres classes d'êtres organisés on est arrivé au même résultat que M. Deshayes, p. 188. — Observation sur la confiance que mérite la détermination

de quelques fossiles d'Angleterre, p. 246.

*Ronquières.* Localité où M. de Collegno a étudié les rapports de discordance qui existent entre les psammites et les calcaires carbonifères; détail des observations, p. 82, 83. — Cette discordance est le résultat d'un redressement qu'il attribue aux porphyres de Lessines, p. 83. — Citée par M. Dumont qui l'a vue aussi dans cette localité, p. 312.

*Ross.* Note sur les dykes qui traversent les schistes du lias à Éthie dans ce comté, p. 352.

Royer. Notice sur les grès verts et le terrain néocomien de la Champagne qui indique la présence du fer oolitique entre une argile verte et une argile panachée, p. 428. — Coupe à l'appui, pl. IX, fig. 15.

Roys (de). Note sur les terrains de la partie S. des environs de Paris qu'il divise en treize étages à partir de la craie, p. 28. — Dissidences qui se trouvent entre lui et M. Prevost sur la puissance d'un banc coquillier inférieur au grès de Fontainebleau, p. 37, 38; — sur le gîte véritable des meulières supérieures, p. 40; — et sur ce qu'il faut appeler alluvion ancienne, p. 40. — Considérations générales sur la disposition des surfaces des formations, p. 42. — Note sur la tranchée du chemin de fer entre Sèvres et Ville-d'Avray, et la concordance des strates avec celles de Montmartre, p. 280. — Réponse à une observation de M. Deshayes, p. 281. — Observations adressées à M. Raulin, relativement au calcaire de Château-Landon et aux couches accessoires, p. 287 et suiv.

Rozet. Suivant une coupe qu'il a observée à Saint-Léger-sur-Dheune, la grande masse d'arkose en Bourgogne appartient au grès bigarré puisqu'elle est séparée du lias par les marnes irisées, p. 53. — Constance du grès rouge en Belgique, p. 84. — Observation contre le synchronisme professé par M. C. Prevost; exemple pris dans la Bourgogne, cause de l'existence des marnes et des masses calcaires, qui n'ont pu, selon lui, se déposer simultanément; réponse de M. Prevost, observation de M. A. d'Orbigny, p. 146, 147. — Communication sur la découverte du terrain crayeux dans la vallée de la Saône; disposition du terrain, constitution géologique des couches, p. 149, 150. — Sur le terrain de transport ancien dans cette même vallée; sa constitution près Dijon, près Tournus; fer pisiforme, p. 150, 151, 152. — Réponse aux observations de MM. Deshayes et Leymerie, p. 152, 153. — Analyse d'un mémoire de M. de Dombasle qui explique, en prenant le lac de Genève pour exemple, la formation des sels gemmes et du gypse, leur alternance, et l'interposition des couches argileuses, p. 179. — Ainsi s'explique suivant lui plus naturellement que par la théorie de M. Prevost, l'alternance des formations marines et lacustres dans un même bassin, p. 182, 183. — Application de la théorie au bassin de Paris, p. 183. — Réponse de M. Prevost, p. 184. — Communication où il parle des filons de quarz de la Haute-Bourgogne, de la montagne de Chiseuil, avec ses cavités et son fer hydraté, p. 202. — De la roche de Saint-Priest, p. 203. — Du quarz en filons, dans diverses roches, et de son action, p. 204.—Il a formé l'arkose; place qu'elle occupe à Montjeu près d'Autun, p. 204. — Age attribué à ces filons de quarz, manière dont ils ont pu se faire; leur éruption en masse, p. 205. — Observation de M. Rivière sur l'arkose, p. 206. — M. Leymerie cite celles qu'il a faites de la montagne de Saint-Priest, p. 205, 206. — Observations sur les eaux thermales de Bourbon-Lancy, p. 226.

Roy. Observation qu'il a faite en Amérique de terrasses de différents âges et différentes hauteurs, qu'il pense indiquer les bords d'une ancienne nappe d'eau, dont les lacs d'aujourd'hui ne sont que les témoins; dimension qu'il donne à cette nappe méditerranéenne, p. 95, 96.

*Russie d'Europe.* L'axe de la chaîne du Caucase offre un parallélisme complet avec les quatre grandes vallées de la Russie, p. 230. — Direction générale, p. 230. — Indication des points principaux des lignes ou des rivières qui les parcourent; hauteurs relevées au-dessus du niveau de la Baltique dans la ligne de Valdaï, p. 231. — Formation crétacée, p. 232, 234. — Terrains plutoniques, p. 232. — Terrains plutoniques ou

primordiaux, p. 232, 233.—Terrains intermédiaires, ou de transition; terrains salifères, muschelkalk, p. 233, 234. — Localités et circonscriptions de ces terrains en résumé, p. 234. — Terrains tertiaires, p. 234.

*Ruz.* Nom donné par les géologues suisses à une fracture transversale moindre que la cluse par où s'échappent les eaux des combes, p. 360. — Ruz corallien vu dans le Mont-Terrible, p. 413.

# S

*Sables aurifères* de l'Oural explorés, p. 400, 401, 402.

*Sables tertiaires* du Laonnois, étudiés par M. Melleville; leur épaisseur; ils sont disposés par bancs; conséquence, p. 212. — Banc supérieur analogue à celui de Courtagnon, et que l'on confond avec les assises inférieures du calcaire grossier, p. 214. — Accidents que présentent ces sables, et état des fossiles, p. 214; — cités et rappelés d'une manière générale dans la note de M. Ch. d'Orbigny sur les lignites du Laonnois et du Soissonnais, p. 320. — Sables quarzeux exploités pour la fabrication des glaces, p. 321, 322.

*Sables et grès moyen tertiaires.* Notice de M. d'Archiac sur ces sables et grès, ordinairement compris entre deux étages de calcaire marin, sur lesquels les géologues ont beaucoup varié, p. 54: — leur disposition dans la vallée de la Marne, p. 55, 62; — du Petit-Morin, p. 56. — Coupe du ravin du moulin de Pisseloup, p. 58; — sur la route de Château-Thierry, p. 59; —dans la vallée de l'Ourcq, p. 60;— la vallée de l'Autone, p. 63; — au plateau entre l'Oise et la Nonette, p. 63; — à Ecouen, p. 64; — dans l'O. du département de l'Oise, p. 65,— en Angleterre, dans le Hampshire, l'île de Wight, Bagshot-heath, p. 65, 66, 67.—Fossiles, polypiers et coquilles, p. 67, 68, 70. — Disposition, puissance et usage, 70. — Altitude, p. 72. — Observations de M. Deshayes, p. 73; — de M. C. Prevost, p. 74. — Ces sables tertiaires moyens signalés par M. Viquesnel au plateau de la Madeleine, p. 300, 301.

*Saint-André* (Eure). Couches traversées dans le forage du puits artésien de cette localité; observations thermométriques faites par M. Walferdin, p. 254.

*Saint-Dizier.* Placé sur les marnes bleues à Exogyres du terrain néocomien, p. 338. — Description géologique du terrain compris entre cette ville et Bar-le-Duc, où règne le néocomien, le Portlandstone et le Kimmeridge-clay, p. 338-342.—Coupe du greensand dans les environs de cette ville, p. 428.

*Saint-Priest* (Loire). Cône quarzeux dont le grès houiller forme la base; état des quarz minéraux et empreintes végétales qu'il contient, p. 203.— Age géologique; sa formation, suivant M. Dufrénoy, est analogue au phénomène qui a produit les arkoses, p. 204. — Nouvelle description de cette montagne, donnée par M. Leymerie, d'après ses propres observations; état du quarz, p. 206. — M. Leymerie pense que le grès houiller a été fondu par l'éruption quarzeuse et que le fer est venu de l'intérieur, p. 207. — Fente à parois parallèlement striées. Tous ces faits appuient la théorie des arkoses de M. Rozet, p. 208. — Age géologique, p. 208.

*Santorin* et les îlots qui en dépendent ont une commune origine suivant M. Virlet, qui les regarde comme le reste d'un grand cratère d'enfoncement, p. 169. — Documents historiques cités; époque d'éruption, p. 170, 171. — Erreur amenée par une faute d'impression dans l'ouvrage de M. Ordinaire, p. 171. — Erreur de M. de Buch et de ceux qui l'ont suivi, p. 172.

*Saône.* Terrain crayeux et de transport ancien, avec ossements et fer pisolitique observé par M. Rozet; allure et disposition de ces deux terrains, p. 149-152. — Observation de MM. Deshayes et Leymerie, p. 153.

*Sauriens* (ossements de) trouvés dans les marnes que recouvre l'oolite inférieure à Bourmont (Haute-Marne), p. 10; — dans l'argile

plastique d'Epernay, p. 87; — dans le grès bigarré d'Esthonie, p. 239; — à Creney, près de Troyes dans la craie blanche inférieure, p. 431.

Sauvages (l'abbé). Citation de la description et de la figure qu'il a donnée d'une Hippurite dans les Mémoires de l'Académie des sciences, 1746, p. 191.

*Saxe.* Documents sur la géologie d'une partie de cette contrée, tirée de l'examen de la carte, p. 108, 347.

*Scaglia,* indiquée comme constituant le sol des îles Ioniennes, p. 97.

*Scandinavie.* Mouvement de son sol, qui s'abaisse au S., tandis que le N. s'élève, p. 80, 81. — M. Forchammer a observé de l'inégalité dans les oscillations du sol de la Scandinavie. Preuves qu'il en donne, p. 100.

*Scanie.* Abaissement de son sol. constaté par les observations de M. Nilsson, p. 20.

*Schistes* à polir contiennent dans leur composition un grand nombre d'infusoires, p. 18.

*Schiste siluriens.* Voy. *Psammites schistoïdes.*

*Schistes talqueux* dans l'Orbelus, p. 127; — dans le Snegpol, p. 128; — dans les chaînes du plateau mœsien, p. 128. — Schistes argileux dans le Balkan, p. 131; — dans la chaîne côtière de la mer Noire, p. 134. — Schistes primaires dans le Tschar, p. 137; — dans la Bosnie, p. 142. — Roches qu'ils renferment, p. 143. — Le schiste argileux modifié par des éruptions gazeuses forme le sol de l'île de Néclo, p. 173. — Plusieurs roches primitives des Pyrénées passent, par modification, au schiste amphiboleux ou argileux, p. 222. — Des schistes exploités comme ardoises dans les Pyrénées ne sont que des marnes secondaires, p. 224. — Formation schisteuse en Saxe, p. 347. — Schistes du lias coupés par des dykes en Ecosse, p. 352. — Schistes des terrains siluriens du Bas-Boulonnais; leur manière d'être, p. 392, 394.

Sedgwick et Murchison. Extrait de leur Mémoire sur la structure physique du Devonshire, p. 100.

*Sel gemme.* Recherches par M. de Dombasle sur les causes de la présence du sulfate de chaux dans le voisinage des dépôts de sel gemme, analysées p. 179; — dans le terrain salifère du Donetz, p. 239; — indiqué dans l'Inde, p. 248; — très développé dans les environs de Césarée (Asie-Mineure), p. 351; — trouvé sur la côte N.-E. de la mer Caspienne, p. 402.

Semenoff (de). Ses travaux sur la partie septentrionale de l'Altaï, analysés, p. 398, 399.

*Snegpol.* Montagne vue par M. Boué sur les limites de la Mœsie; elle se compose de talcschiste, et contient beaucoup d'exploitations de fer, p. 128.

*Sibérie.* Indication sommaire de la constitution géologique de la chaîne de Jablonowé située dans cette partie de la Russie. p. 399.

*Silex* de la craie, paraissant suivant M. Ehrenberg, résulter de l'accumulation de corps organisés microscopiques, p. 18.

Simon. Observations sur le bœhnerz qu'il a vu dans le département de la Moselle dans des situations fort différentes, p. 375. — Difficultés que présente, suivant lui, l'explication de la présence des blocs erratiques qu'on voit sur le versant des Ardennes, p. 409, 410.

Sismonda. Annonce de chabasie trouvée dans les grès tertiaires supérieurs, p. 229. — Observations géologiques sur les montagnes comprises entre la vallée d'Aoste et celle de Suse, p. 249.

*Smyrne.* Extrait succinct de la description géologique des environs de cette ville, par M. H.-E. Strickland, p. 96.

*Société géologique.* Renouvellement du bureau, p. 106. — Vérification des comptes du trésorier, p. 121. — Procès-verbal de la séance extraordinaire tenue à Porrentruy, p. 356. — Médaille votée pour perpétuer le souvenir de l'accueil généreux qu'elle a reçu en Suisse, p. 438.

*Soissons.* Coupe déduite par M. Ch. d'Orbigny de ses observations dans les environs de catte ville, p. 320. — Les lignites, selon lui, sont inférieurs au calcaire grossier, p. 318. — Réclamations nombreuses, p. 324.

Sokolowsky. Indication de son travail sur les altérations éprouvées par les roches dans le voisinage des filons, p. 400.

*Soleure.* Visite de cette ville par la So-

ciété; dans le voisinage, elle observe des blocs erratiques, de la molasse, le calcaire portlandien, remarquable par ses tortues fossiles et ses Nérinées, et ces surfaces polies nommées laves, p. 416, 417. — Accueil que la Société reçut de la part des autorités en entrant dans cette ville et pendant qu'elle y séjourna, p. 441.

*Soulèvement du sol* du comté de Suffolk, qui a élevé le crag à une hauteur de 100 pieds, p. 22; — du sol de la ville de Pouzzoles et de celui de l'île d'Ischia, fixé par M. Philippi d'après l'examen des fossiles, p 25. — Mode d'action de la force soulevante sur le sol qui aujourd'hui constitue le Mont-d'Or lyonnais, p. 50, 51. — Manière dont agit une force soulevante sur une couche soulevée; exemples tirés de diverses montagnes, p. 76. — Détails sur le soulèvement de la Scandinavie contenus dans une note de M. de Meyendorf, p. 79. — Abaissement du Midi pendant que le Nord s'élève, p. 81. — Soulèvement des schistes psammitiques (siluriens) du Brabant, p. 83. Soulèvement de la plaine des Pampas, p. 97. — Considérations générales de M. Herschel sur les soulèvements, p. 97. — Soulèvement des Alpes placé entre les deux dépôts du diluvium alpin de Lyon. Soulèvement de la Norwége paraît stationnaire à M. Robert, p. 115. — Considérations dont il voudrait qu'on tînt compte dans l'examen de cette question de soulèvement, p. 116. — Âge assigné par M. Boué au soulèvement de l'Hœmus p. 132. — Considérations de M. Boué sur les époques de soulèvement des diverses chaînes de montagnes turques; influence exercée sur le relief de la Turquie par les soulèvements de l'Italie et l'affaissement de l'Adriatique, p. 163-167. — L'inclinaison des marnes gypseuses des environs d'Aix a été déterminée par le soulèvement de la Trevaresse, suivant M. Coquand, p. 220. — Quatre lignes de soulèvement signalées en Russie; leur indication, p. 230, 231. — Les deux âges de soulèvement se coupent sous un angle de 89°, p. 232. — Dans les îles de Jutland, Jersey et Guernesey, indiqué, p. 248. — M. Sismonda voit trois époques de soulèvement dans les Alpes du Piémont, p. 249; — du rivage de la mer Noire par suite du tremblement de terre du 23 janvier 1838, p. 254; — du grès de la grauwacke par le granite, pour former les montagnes du cap de Bonne-Espérance, p. 266. — Le relief de la surface du globe peut, suivant M. Leconte, s'expliquer par l'affaissement de la partie consolidée de la croûte terrestre sur la partie liquide, à cause des vides intermédiaires, il est survenu des plissements et des fissures par où s'échappaient des matières liquides, p. 420. — Examen de ce qui devait se passer, suivant que ces matières étaient à l'état métallique ou d'oxide, p. 420. — Les terrains étant superposés en raison inverse de la densité des métaux correspondants, amènent à l'idée de déjections métalliques, p. 421. — Suivant M. Thurmann, l'examen de l'ensemble du relief du Jura donne plutôt l'idée d'un *plexus* de refoulement que celui d'un reseau de lignes de soulèvement, p. 421. — M. Leblanc voit l'influence érosive de la gelée et des agents atmosphériques dans les talus qui accompagnent la crête, et dans les combes, p. 422, 423. — M. Thurmann adopte en pratie cette opinion dont doit dépendre la solution de cette question : Le soulèvement jurassique a-t-il eu lieu à une époque où les eaux marines couvraient encore les derniers dépôts? p, 424. — M. Studer pense que la cause du soulèvement du Jura doit être cherchée dans le refoulement des terrains produit par l'éruption des Alpes, puisque les chaînes vont en croissant en raison de leur proximité des Alpes, p. 424.

*Source intermittente*, dite du Miracle, dans le comitat de Bihar, en Hongrie, p. 162.

*Sources minérales* de la Turquie d'Europe, observées par M. Boué; leur température, p. 144, 145; — chaude, p. 127. — Sources magnésiennes dans les Pyrénées, sortant des granites postérieurs aux formations jurassiques ou crétacées, p. 223. — Les sources de Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire) dégagent de l'azote comme celles de Bath. p. 226; — leur température, p, 227.

Sozi (de). Ses travaux d'exploration sur la côte N.-E. de la mer Caspienne, p. 402.

*Specton*, Les couches argileuses de cette localité sont l'équivalant du terrain néocomien, p. 262.
*Sphérulites* et Hippurites, confondues par Guettard avec les polypiers, séparées par Lamark, 190.—Caractères qui séparent les Sphérulites des Hippurites, p. 191. — très abondantes dans l'arrondissement d'Uzès, surtout à Gatigues, dans un banc vu par Sauvages et décrit par lui dans les Mémoires de l'Académie des sciences, 1746, p. 191. — Espèces vues par M. d'Hombres Firmas, p. 192.
Steininger, Communique un nouveau genre de crinoïde qu'il nomme *Halocrinites pyramidalis*, p. 295.
*Stéléchites*. Nom sous lequel Mercatus a décrit dans le *Metallotheca Vaticana*, p. 277, un fragment de grosse Hippurite, p. 195.
*Stinkalk*. Nom donné dans le Bas-Boulonnais aux calcaires anciens, exploités comme marbres ou pour de la chaux, p. 390.
*Stonesfield*. Les célèbres didelphes de cette localité peuvent, suivant M. Agassiz et M. Grant, n'avoir point appartenu à de véritables mammifères, p. 264.
Strickland (H.-E.). Sa description des environs de Smyrne, succinctement indiquée, p. 96. — Extrait abrégé de son Mémoire sur la géologie de l'île de Zante, p. 247. — Sur les dykes qui traversent le grès du lias à Ethie, comté de Ross, p. 352.
Studer. Sa réponse aux explications données par M. Agassiz de la marche des glaciers, du transport des blocs par la congélation de l'eau dans les crevasses et qu'il repousse pour y suppléer le transport par les courants; observation de collines d'alluvion, disposées en lignes, comme les moraines dans le voisinage de Berne, p. 407, 408. — Son opinion sur la cause du soulèvement du Jura, qu'il trouve dans le plissement déterminé par l'éruption des Alpes, p. 424. — Calcaire à *Spatangus retusus*, observé dans l'Oberland bernois, qui, suivant M. Thurmann, est le terrain néocomien, p. 434, 435.—Part qu'il prend à la discussion relative au transport des blocs erratiques; faits cités par lui, qui tendraient à faire admettre l'hypothèse des courants, p. 436.
*Succin* observé par M. F. Robert à Copenhague, p. 114.
*Suède*. Observations faites par M. E. Robert dans cette partie de l'Europe, p. 114. — Blocs erratiques. p. 117.
*Suffolk*. Indication sommaire des couches qui forment le sol de ce comté, p. 22.
*Sulfate de chaux*. Analyse des recherches de M. de Dombasle sur les causes de la présence du sulfate de chaux dans le voisinage des dépôts de sel gemme, p. 179.
*Syénite*, recouvrant le calcaire à Orthocères, citée en Norwége, p. 117.— En masse dans les schistes de Bosnie, p. 143. — Syénite dans les Pyrénées perd souvent son mica, et passe à des schistes amphiboleux, p. 222.—Présentant trois termes distincts d'éruptions amphiboleuses, p. 223; — passant en Saxe au granite, p. 347.
*Synchronisme des formations*. Théorie par laquelle M. C. Prevost explique l'alternance des argiles et des calcaires, leurs rapports, et comment les membres de chacun des groupes argileux et calcaires opposés l'un à l'autre, se remplacent réellement sur certains points, en se confondant sur d'autres, p. 90, 91. — En prenant les choses dans chaque grand groupe géologique, p. 92. — Division des formations en fluvio-marines et marines pélagiennes, p. 92.—Objections de M. Deshayes, p. 92; —de M. Rivière, p. 94. — Il faut tenir compte des dislocations du sol, p. 93.— Nouvelle explication, à laquelle M. Rozet répond que l'étude du terrain de la Bourgogne prouve qu'il se formait des marnes lorsque les courants de l'intérieur des continents empêchaient l'eau de se saturer d'acide carbonique, p. 145, 146.—M. d'Orbigny a vu sur la côte de Valparaiso les dépôts varier de nature suivant la direction du vent, p. 147. — Explication que cherche à donner M. Rozet, en s'appuyant de l'autorité de M. Matthieu de Dombasle, par des modifications apportées dans la nature des eaux, en raison de l'évaporation et de la force des affluents, p. 179 et suiv.
*Syrie*. Documents géologiques sur cette partie de l'Asie, p. 348-351. — Extrait d'une lettre de M. Gaillardot, qui y signale l'existence d'un terrain volcanique, p. 373.

# T

*Talus des montagnes.* Suivant les observations faites par M. Leblanc dans les Vosges et le Jura, les talus les plus roides sont de 70 de hauteur pour 100 de base; quelquefois lorsque les matières sont marneuses on trouve une réduction à 65; le maximum d'inclinaison égale la diagonale du cube, p. 411.

*Tapir gigantesque* trouvé dans le département de l'Isère, p. 22.

*Taurus.* Le centre est granitique, recouvert de gneiss, micaschiste, etc.; le pied S. est crétacé plongeant au S.-E., percé par des roches plutoniques, p. 348. — Au pied S., sont des formations crétacées et supracrétacées allant jusqu'à la Méditerranée, p. 354.

*Téhéran.* Note sur la géologie de cette ville située dans une plaine d'alluvion composée de fragments calcaires et trappéens, p. 312. — Cette alluvion recouvre un calcaire lithographique superposé à une formation carbonifère, et un calcaire que dans plusieurs points percent des basaltes, porphyres, etc., p. 313.

*Température.* Des observations faites par M. Walferdin lui ont appris que la température paraît croître régulièrement dans les profondeurs de la craie du bassin de Paris; il a constaté l'accroissement d'un degré centigrade par 30m, 95, p. 256, 258.

*Terrain anthraxifère* ou *carbonifère.* M. Dumont annonce qu'il a vu les deuxième et troisième systèmes de ce terrain en stratification discordante avec le terrain ardoisier, p. 312. — Formation carbonifère signalée dans le voisinage de Téhéran et de la mer Caspienne, p. 313.

*Terrain cambrien* supérieur, prend dans le Devonshire et le Cornouailles un très grand développement, et passe au terrain silurien inférieur, p. 100.

*Terrain à chailles.* Nom donné par les naturalistes suisses à un calcaire marneux analogue aux lits inférieurs du coral-rag. Il est remplacé dans le Jura de Neuchâtel par le calcaire à schistes, p. 404.

*Terrain houiller.* En Russie, en général, il supporte la craie, p. 232; — comme à Liége et à Anzin, p. 236. —Lieux du bassin du Donetz où on l'exploite, son étendue, p. 237. Disposition des couches de celui du S. de l'Irlande; il est divisé en vieux grès rouge, calcaire, et dépôt de houille, p. 246, 247. — Identité entre le terrain houiller des États de New-York et de Pensylvanie, p. 247. Poissons fossiles trouvés dans ce terrain dans le Lancashire, p. 247; — indiqué en Saxe, p. 347; — signalé dans les environs de Belfort, p. 371; — sa disposition dans le Bas-Boulonnais, profondeur de la houille, p. 391; — qui forme une exception à la règle générale par son alternance avec le calcaire carbonifère, p. 395.

*Terrain jurassique* indiqué dans le département de l'Isère, p. 22; — dans la Mœsie, p. 132. — Couches inférieures, citées comme existant en Russie, p. 234. — Sa faible puissance à Marquise (Bas-Boulonnais), p. 390.

*Terrain néocomien.* Est suivant M. Agassiz la partie inférieure du terrain crétacé; il est recouvert suivant M. Dubois par le grès vert; on y trouve le *Spatangus retusus* et le *Pecten quinquecostatus*, p. 262. — Observation de M. Leymerie dans le même sens, p. 263. — Les couches argileuses de Speeton appartiennent à ce terrain, p. 262.— Nouvelle espèce de Criocératite trouvée par M. Duval dans ce terrain près la grande Chartreuse, p. 327.— Saint-Dizier (Haute-Marne), est placé sur les marnes à grandes Huîtres du terrain néocomien, puis vient le calcaire à Spatangues divisant cette argile dont la partie supérieure est panachée, p. 338, 339. — Il s'y présente aussi avec la texture oolitique, et forme alors des bancs calcaires considérables exploités comme pierre de taille dans le Barrois, suivant M. Lejeune, p. 339, 341.— Le calcaire à Spatangues se trouve placé entre deux couches de fer oolitique sur les limites du département de la Marne et de la Haute-Marne, p. 341. — Le *Hilsthon* décrit par M. Rœmer, est suivant lui le parallèle du terrain néocomien, p. 377. — Ce terrain contient-il des fossiles jurassiques? p. 377. — Dis-

position du terrain néocomien dans le département de l'Aube, fossiles qu'on y trouve, p. 385. — Liaison entre ce terrain et les autres parties du terrain crétacé, p. 386. — Sa position par rapport au terrain oolitique et au groupe à Gryphées virgules, p. 386, 387. — Fer phosphaté que M. Clément y a vu : son gisement et son analyse, p. 386, 432, 433; — vu par la Société dans les environs de Bienne où il n'est que le prolongement de celui de Neuchâtel, p. 417. — Note de M. Royer sur le terrain néocomien de la Champagne, p. 428. — Disposition du fer oolitique au-dessus des argiles panachées, p. 429. — Argile avec gypse. Calcaire et fossiles caractéristiques, p. 429. — Minerai de fer géodique, p. 430. — Calcaire interposé entre ces couches néocomiennes et les couches portlandiennes exploité à Savonnières, aux environs de Joinville et Saint-Dizier; description de ce calcaire où manquent les fossiles indiqués comme caractérisant le terrain néocomien, p. 430. — Passage entre le terrain portlandien et la division inférieure du terrain néocomien, p. 431. — Discussion sur la position du terrain néocomien par rapport aux autres groupes du terrain crétacé; on semble généralement s'accorder à le placer entre le grès vert et le terrain portlandien, p. 433, 434. — Localités diverses citées pour exemple avec les noms des fossiles, p. 434. — Les observations faites par M. Studer déterminent M. Thurmann à penser qu'il existe dans les Alpes au Sentis et au Salève, p. 434, 435. — M. Agassiz croit le terrain néocomien plus récent que le weald-clay, M. Boubée les croit parallèles, p. 435, 436.

*Terrain oolitique.* Coquilles et vertèbres de saurien avec baryte sulfatée, venant des marnes que recouvre l'oolite inférieure, à Bourmont (Haute-Marne), p. 10. — Observé dans le pays de Cutch (Indostan); coquilles qui le caractérisent, p. 21.

*Terrain de passage.* Le calcaire pisolitique n'est point pour M. Deshayes le passage de la craie au terrain tertiaire. M. Boubée pense qu'on pourrait le trouver dans le midi de la France. M. de Verneuil croit que les fossiles du Cressenberg et les calcaires à Nummulites de l'Egypte et du Caucase peuvent peut-être appuyer l'opinion de M. Boubée, p. 14, 15.

*Terrain primitif.* Son allure dans le pays de Cutch ; phénomènes de fracture et de dépression observés dans les petits mamelons qu'il constitue, p. 21. — Roches primitives ou cristallines, sillonnées dans la Norwége et la Scandinavie, p. 115; — à Malte, p. 119; — dans l'Orbelus, p. 127; — dans les montagnes à l'E. de la Bosnie, p. 127, 128; — dans le Snegpol, p. 127, 128. — Le plateau de la Mœsie, p. 127, 128; — du Balkan, sa composition, p. 121; — dans les montagnes de la Haute-Albanie, p. 137, 138; — dans la Bosnie, p. 142. — L'âge des roches composant ces terrains dans les Pyrénées peut, suivant M. Coquand, s'évaluer par la quantité de magnésie contenue, p. 222, 223; — disposé en Russie en un vaste plateau horizontal, p. 232; — régions qu'il occupe, p. 233; — du Donetz, roches qui le composent, p. 235; — en Saxe, p. 347. — Composition de celui de l'Inde, p. 248; — composant le sol des comtés de Sligo et Mayo en Irlande, p. 291. — Terrain primitif du mont Taurus, roches qui le composent, accidents qu'on y remarque, p. 348; — de l'Altaï, de la Sibérie et de l'Oural indiqué, p. 398 et suiv.

*Terrain salifère* ou trias, lieux où il se trouve en Russie, p. 233; — dans le bassin du Donetz, p. 237; — dans la Livonie, p. 239; — signalé dans les environs de Belfort, p. 371.

*Terrain secondaire.* Note de M. Coquand sur ce terrain dans les environs d'Aix (Provence), qu'il rapporte au lias et dont il fait deux groupes, p. 221. — On doit rapporter à ce terrain, suivant M. Coquand, des marnes argileuses durcies par l'influence du granite, et que M. de Charpentier avait classées dans le terrain de transition, p. 224. — Étendue et direction du terrain secondaire en Russie, étages qui le composent, p. 233; — dans la Livonie, p. 239; — dans l'Inde, p. 248.

*Terrain silurien.* Le terrain cambrien du Devonshire passe à ce terrain suivant MM. Sedgwick et Murchison, p. 100; — dans la plaine du nord d'Andrinople, p. 134. — Disposition de ce terrain dans le bas-

Boulonnais (Marquises, Ferques, Laudrethun), fossiles qu'il contient, p. 389 et suiv.
*Terrain tertiaire* signalé dans le pays de Cutch (Indostan), p. 21; — de Berg près Stuttgard, indiqué, p. 23; — nouvellement signalé près Choisy-la-Haye, vers Rouen, p. 79. — Terrain tertiaire remarquable par sa puissance et ses fossiles, indiqué dans l'île de Céphalonie, p. 97; — dans la vallée de la Morava, p. 129; — vers le Danube, p. 132. — Porphyre pyroxénique tertiaire dans la plaine de Radomir, p. 129; — au nord d'Andrinople, p. 134. — Terrain tertiaire à Simphéropol, séparé de la craie par une couche de poudingue à coquilles tertiaires, p. 147. — Note sur le terrain tertiaire du Laonnois, par M. Melleville, p. 210. — Observation de M. Coquand sur les gypses et marnes gypseuses d'Aix en Provence, et relation qu'il établit avec un étage du bassin de Paris, p. 219. — Chabasie trouvée dans un grès tertiaire, p. 229. — Division générale du terrain tertiaire de France en trois étages, admise pour la carte de France, p. 243. — Terrains tertiaires de deux époques en Russie, p. 234. — Terrain tertiaire de l'Inde, sa composition, sa disposition, fossiles qu'il contient, p. 249. — Œufs de tortue trouvés dans le terrain tertiaire de la Gironde, p. 252. — Disposition du terrain de la tranchée du chemin de fer à Ville-d'Avray et Chaville, p. 280, 281; — sa constitution dans les environs de Vertus (Marne), p. 296 et suiv. — servant de gisement à la Delvauxine près Liége, p. 311; — à des mines d'argent dans le Pérou, p. 314. — Découverte dans ce terrain près de Laon de la *Pholadomya margaritacea* qu'on n'avait vue que dans l'argile de Londres, p. 345. — Découverte par M. Raulin des deux étages supérieurs du terrain parisien tertiaire dans la forêt de Villers-Cotterets (Aisne), p. 346; — en Saxe, p. 347. — Terrain tertiaire ou supracrétacé du mont Taurus et des collines de la plaine de l'Euphrate, p. 348, 349; — indiqué dans les environs de Belfort, p. 370; — du val de Délémont et du val de Moutier, roches qui les composent, p. 415, 416.
*Terrain de transition*. M. Coquand renvoie au terrain secondaire des schistes des Pyrénées placés par M. de Charpentier dans les terrains de transition, p. 224; — et à ce dernier terrain ce que MM. Dufrénoy et Charpentier avaient appelé grès rouge ou grès bigarré, p. 225. — Il s'étend en Russie sur une longueur de 300 lieues; il sépare dans la Finlande les masses plutoniques de la formation crétacée, p. 233, 234. — Le calcaire de transition est très développé en Esthonie; fossiles qu'il contient, p. 239; — sa composition dans le S. de l'Irlande, p. 246. — Fossiles et métaux contenus par la grauwacke et le calcaire, 246. — Couches composant celui des comtés de Mayo et Sligo en Irlande, p. 291; — dans l'Oural, p. 400, 401; — sur la côte N.-E. de la mer Caspienne, p. 402.
*Térébratules*. Nombreux exemples cités pour prouver le passage d'espèces d'un terrain dans un autre, p. 185. — *Terebratula tetraedra*, espèce douteuse, suivant M. Deshayes, p. 246.
*Terreau végétal* attribué par M. Darwin en grande partie à l'action digestive des vers de terre, p. 248.
*Tekir-dagh*, montagnes dominant la plaine au S. d'Andrinople; leur composition, leur orographie, p. 136.
*Thermomètre*. Note par M. Walferdin sur des observations faites par divers savants et lui avec des instruments de différentes constructions, p. 257.
*Thurmann*. Son opinion sur les diverses époques de dépôts qu'on observe dans le Bœhnerz, p. 376. — Observation sur son classement des reliefs jurassiques et sur leur coloration, p. 403, 406. — Exposition des caractères principaux des terrains du Jura bernois, et des principales formes orographiques; relief du Mont-Terrible exécuté par M. Gressly, p. 412. — Suivant lui, l'ensemble du Jura présente plutôt l'ensemble d'un *plexus* que celui d'un réseau de directions linéaires, p. 421. — Réponse à M. Leblanc sur l'influence qu'il attribue aux agents atmosphériques dans le relief du Jura, p. 423. — Réponse à M. Agassiz sur les stries et les étirements qu'il a observés dans le Jura, dont les couches et surtout le Portland-stone devaient être à l'état pâteux, p. 227.

— Il place le terrain néocomien entre le portlandien et le grès vert; localités où il l'a observé, fossiles qu'il y a vus, p. 434. — Observation sur les calcaires vus par M. Studer dans les Alpes, et qui lui semblent être néocomiens, p. 435. — Les blocs erratiques du Jura lui semblent transportés par des courants, p. 436. — Il ne faut pas voir seulement les blocs de la ligne jurassique, mais aussi ceux de la plaine suisse. Localités où il les observe, p. 437.

*Tomsk.* Documents sur la constitution géologique du sol de ce gouvernement, p. 400.

*Tourbière.* Nature et position des arbres de celle d'Elseneur; noms des insectes et des fruits qu'on y trouve, p. 114. — Etat gélatineux de l'écorce du chêne, p. 114, 115. — Tourbières et forêts sous-marines du Hampshire et du Dorsetshire, décrites par M. W. B. Clarke, p. 314; — dans un terrain diluvien près de Soissons, p. 321.

*Trachytes et roches trachytiques* dans l'Orbelus, p, 127; — dans le plateau central de la Mœsie, p. 129; — près de la mer Egée, p. 135; — signalé pour la première fois dans les îles britanniques, par M. Verschoyle, p. 291.—Le trachyte forme la masse du Hassan-Dagh tandis que le sol de la plaine est un conglomérat trachytique (Asie-Mineure), p. 351.

*Trapp* disposé dans l'Inde en nappes qui recouvrent le granite, p. 248; — quelquefois formant des dykes, p. 248.

*Travertin* ou tuffa calcaire se forme tous les jours dans l'Inde, p. 249.

*Travertin inférieur.* Représente suivant M. de Roys le calcaire siliceux de M. Brongniart dans le S.-E. du bassin de Paris, et forme son septième étage. C'est à cet étage qu'appartient le calcaire de Château-Landon, p. 32. — Son allure, ses accidents et localités qu'il parcourt, p. 32, 33, 34. — N'est pas pour M. C. d'Orbigny l'équivalent du calcaire grossier, auquel il est toujours supérieur, p. 282.

*Travertin moyen.* Neuvième étage de ce bassin, exploité comme moellon calcaire et meulière; la partie calcaire est cariée comme la meulière, p. 35; — à cet étage appartient un calcaire bitumineux lacustre, formant la plaine de Ville-Saint-Jacques, p. 35. — Localités occupées par ce calcaire; fossiles, p. 36. — Observé par M. C. d'Orbigny dans la tranchée du chemin de fer à Chaville, p. 282. — Meulière de la Ferté-sous-Jouarre appartient peut-être au travertin moyen, où se trouve cette roche, p. 283. — Explications diverses sur ce travertin, p. 283.—Travertin moyen cité dans le Soissonnais, — près d'Epernay, p. 321, 323.

*Travertin supérieur.* Ancien calcaire lacustre supérieur, auquel M. E. de Beaumont avait rapporté le calcaire de Château-Landon; raison de décider le contraire; il contient des meulières; on y observe une partie bitumineuse; localités et accidents qu'il présente, p. 39, 40.

*Tremblement de terre.* Note de M. Boué sur les endroits de l'Europe orientale, où s'est fait sentir le tremblement de terre du 23 janvier 1838, p. p. 252, 253. — Il a été, suivant M. Leymerie, ressenti sur les côtes de la Manche, et le rivage de la mer Noire aurait été exhaussé, p. 254. — Note par M. Darwin sur un tremblement de terre qui a détruit au Chili la Conception, en 1835; manière dont il suppose qu'ils se font au Chili; réflexion générale, p. 352, 353, 354.

*Trésorier.* Vérification de ses comptes, p. 122; — présente le budget, p. 124.

*Trias.* M. Leymerie pense qu'on pourrait rapporter à cet étage les grès inférieurs du Mont-d'Or et de Chessy dont la classification est fort difficile, p. 51; — où il se trouve en Russie et en Livonie, p. 233, 239. — Cité sous le nom de terrain keuprique dans les environs de Belfort, p. 271.

*Tripoli* d'Oran, avec empreintes de poissons, presque entièrement formé, suivant M Agassiz, d'animaux microscopiques, p. 18, 19.

*Tschar,* montagne de la Haute-Albanie, son orographie; elle est composée de schistes primaires qui deviennent argileux et talqueux, et renferment des masses de calcaire compacte, p. 137. Eruptions au N. de cette chaîne; nature des matières, p. 138. — Aspect du terrain, sa végétation, peuples qui l'habitent, p. 138. — Il a été soulevé postérieurement aux molasses, p. 166.

*Tufs ponceux*. Diffèrent peu dans l'Etna ou le Vésuve, si ce n'est que ceux-ci contiennent un peu plus de potasse, p. 337. — Celui de la Somma contient du carbonate de chaux, p. 337.

## U

*Ungulites*. Sorte de fossile signalé par M. Pander dans le sol des environs de Saint-Pétersbourg où il l'a trouvé dans un grès inférieur au calcaire à Orthocères, qu'il a désigné par le nom des fossiles, p. 238.

## V

*Vallongue* (Pyrénées). Les ardoises exploitées dans cette localité doivent, suivant M. Coquand, être rapportées au terrain secondaire, et non au terrain intermédiaire, p. 224.—M. Dufrénoy les rapporte au lias, p. 241.

*Valmondois*. Les sables de cette localité rapportés par M. d'Archiac aux grès et sables moyens, p. 73.

*Végétaux fossiles* du grès bigarré des Vosges et du grès du lias offerts à la Société, p. 10.—Gyrogonites et tiges de chaux dans le calcaire siliceux inférieur du N. du bassin de Paris, p. 61, 62. — Cônes fossiles trouvés dans le lias de Bretteville (Calvados), p. 78. — Des terrains houillers du Lancashire, p. 247. — Les végétaux fossiles comme coquilles et les poissons ne passent point d'une formation dans une autre, p. 264.

Verneuil (de). Cite les calcaires à Nummulites de l'Egypte et du Caucase comme pouvant prouver l'existence d'un terrain formant le passage de la craie au terrain tertiaire, p. 15. — Vertèbre trouvée par lui dans un lit de cailloux roulés, à Guise-Lamotte, p. 15. — Observation sur la séparation bien tranchée de la grauwacke, du mountain limestone, et sur sa division en deux étages bien distincts, cambrien et silurien, p. 155. — Attaque la théorie de M. Deshayes sur la distribution des coquilles, en présentant un échantillon qui réunit des Ammonites et des Orthocères; citation d'auteurs d'opinions divergentes de celle de M. Deshayes, p. 185 et suiv. — Note sur les terrains anciens du Bas-Boulonnais, en général sur les marbres, p. 388. — Ses travaux sur la Crimée rappelés, p. 398.

Versiloff (de). Ses travaux d'exploration sur l'Oural oriental, p. 400.

Verschoyle. Extrait de la note sur la géologie de la côte septentrionale des comtés de Sligo et Mayo, en Irlande, p. 291.

*Vertus*. Le terrain tertiaire et la craie forment le sol des environs de cette ville, p. 296. — La forêt de Vertus repose sur un terrain d'eau douce, p. 301. — Le fond du sol est la craie blanche, p. 306.—Calcaire pisolitique observé près de Vertus, par M. C. d'Orbigny, p. 323.

*Vésuve*. Différence essentielle reconnue par M. Dufrénoy dans les laves du Vésuve et celles de la Somma, soit par l'action des acides, soit par la différence de composition qui se retrouve dans les minéraux communs, p. 335. — Tufs ponceux diffèrent peu au Vésuve ou à la Somma, p. 337.

*Vienne* (Autriche). Analogie entre le bassin de cette ville et celui de Mayence, établie par M. Bronn par la comparaison des espèces fossiles de vertèbrés; causes pour lesquelles les coquilles marines de Vienne ont été remplacées à Mayence par des coquilles d'eau douce, p. 23. — Son rapport avec la partie moyenne du bassin de Paris, déduit des fossiles par M. Bronn, p. 77.

*Vigne*. Données pour servir à son histoire dans la Gaule, p. 17.

*Ville-d'Avray*. Coupe donnée par M. de Roys des couches observées dans la tranchée du chemin de fer; leur analogie avec celle de Montmartre; différence dans un calcaire du terrain marin supérieur remplaçant des marnes à Montmartre; sulfure de fer en couches très minces,

observé dans les marnes bleues du gypse, p. 280, 281.

Viquesnel. Communication sur la constitution géologique du sol des environs de Vertus, p. 296. — Le mont Aimé, p. 296, 297. — Plateau de la Madeleine; coupe de l'E. à l'O. p. 298. — Terrain d'eau douce, p. 301. — Givry-les-Loisy, p. 302. — Loisy-en-Brie, p. 302. — Cendrières de Vinay, p. 304. — Montagne de Reims, p. 306. — Il a observé que le terrain d'eau douce repose sur les cendrières, excepté celle de la Madeleine, qui recouvre les couches marines, p. 307.

*Vinay*. Coupe présentée par le terrain qui fait le gisement de cette cendrière, p. 304, 305. — La craie forme le fond du bassin, p. 306.

Virlet. Observation sur les conséquences que M. Deshayes tire de la distribution géologique des coquilles et sur l'avantage que la science doit en tirer, p. 157. — Note sur les volcans de Santorin et Milo, dont la conclusion est qu'ils n'appartiennent pas à une série de volcans en lignes, et qu'ils ne sont point des cratères de soulèvement, p. 168, 176.

*Volcans*. Les masses intercalées aux volcans sous forme de dômes ou de cratères de soulèvement varient pour la nature des roches qui les composent dans chaque pays, suivant M. de Humboldt; exemples cités, p. 24. Opinion de M. Virlet sur le volcan de Santorin et les îlots qui en dépendent, p. 168. — Les kaïmeni sont des volcans, quoi qu'on ait pu en écrire, p. 170. — Les volcans sont des appendices des chaînes de montagnes, et ceux de la Grèce, selon lui, ne forment pas plus de lignes continues que ceux de la Sicile, p. 174, 175. — Observation sur la différence des produits volcaniques des environs de Naples, par M. Dufrénoy, p. 334. — Cône volcanique du Hassan-Dagh (Asie-Mineure), p. 351. — Connexité entre les phénomènes volcaniques et la formation des chaînes de montagnes, par M. Darwin. — Application de cette théorie à l'apparition des volcans sur les côtes du Chili en 1835, p. 352 et suivantes. — Les cratères de soulèvement ne sont point des volcans, suivant M. de Buch; raisons qu'il en donne, p. 355. — Plaine volcanique signalée en Syrie par M. Gaillardot, p. 373.

Voltz. Son autorité souvent invoquée dans la question de savoir si la craie contient des fossiles jurassiques, p. 377, 378, 379.

*Vosges*. Comparaison des montagnes des Vosges à celles des Alpes et du Jura, par M. Lejeune, qui y signale deux ordres de montagnes, p. 363, 364.

## W

Walferdin. Observations faites par lui sur la température d'un puits artésien foré à Saint-André (Eure), qui l'ont conduit à trouver un accroissement de température de un degré centig. par 30m,95, p. 254, 256. — Autres observations faites dans le bassin de Paris, p. 257.

*Wassy*. Données sur le sol géologique de cet arrondissement de la Haute-Marne, qui comprend la craie inférieure depuis le grès vert, p. 201. — Fer oolitique cité, p. 429.

*Wawellite* en globules, trouvée dans les Pyrénées, p. 226.

*Weald-Clay*. M. Rœmer a décrit une argile appartenant à la partie supérieure de cet étage sous le nom de *Hilsthon*; il la regarde comme le parallèle du néocomien et contenant des fossiles jurassiques, p. 377.

Weaver. Extrait de ses relations géologiques sur le S. de l'Irlande, p. 246. — Mémoire sur les relations géologiques de la partie septentrionale du Devonshire, p. 249.

*Wight*. Sables blancs exploités dans cette île, regardés par M. d'Archiac comme les analogues des sables moyens tertiaires, p. 66. — Couches lacustres à lignites de cette île identiques, suivant M. Prevost, avec des couches d'argile et sable à lignites des environs d'Epernay, p. 88, 89.

Williamson. Indication de sa lettre sur les poissons fossiles du terrain houiller du Lancashire, p. 247.

*Wistoska* ou *Wistosch*. Montagne com-

posée de schiste, de calcaire, de roches granitoïdes, contenant des minerais argentifères, dominant la plaine entre Radomir et Sophie, p. 129.

## Z

*Zante.* Extrait d'un mémoire de M. Strickland sur la géologie de cette île composée d'un calcaire analogue à celui qui forme la masse des Apennins à l'E.; collines tertiaires subapennines, p. 247. — Situation des sources de bitume, expliquée par des phénomènes volcaniques, p. 248. — Hérodote parle de ces sources bitumineuses, p. 248.

*Zlatoust.* Exploration des environs de cette ville et de ses sables aurifères; terrains primitifs, secondaires et alluviens observés, p. 401.

FIN DE LA TABLE.

# *ERRATA.*

---

Page 10, ligne 8 ; qui recouvrent ; *lisez :* que recouvre.
Page 420, ligne 1re ; coupe ; *lisez :* cause.

22/9.8